

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E OS DESAFIOS DA PANDEMIA:

Ressignificações da prática docente e dos cotidianos escolares



Especialização em Ensino de Ciências - Ciência é 10

Organizadores

Fernanda Helena Nogueira-Ferreira
Sandro Prado Santos

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR
INVESTIGAÇÃO E OS DESAFIOS DA
PANDEMIA: ressignificações da prática
docente e dos cotidianos escolares**

Editora Culturatrix.
| publicações acadêmicas |

Direção editorial | Editora de Publicação

Rosa Maria Ferreira da Silva

Editor assistente

Cairo Mohamad Ibrahim Katrib (UFU)

Conselho Editorial | Publicações Acadêmicas

Altina Abadia da Silva (UFCAT)

Eliane Martins de Freitas (UFCAT)

Emília Saraiva Nery (FACEMA)

Euclides Antunes de Medeiros (UFT)

Floriana Rosa da Silva (SRE-MG)

Iara Toscano Correia (UFU)

Helena Maria Ferreira (UFLA)

Luís André Nepomuceno (UNIPAM)

Marcos Antônio de Menezes (UFG)

Miguel Rodrigues de Sousa Neto (UFMS)

Olívia Cormineiro (UFT)

Regma Maria dos Santos (UFCAT)

Remi Castioni (UnB)

Renato Jales Silva Júnior (UFMS)

Ricardo Vidal Golovaty (IFG)

Rita de Cássia Marques (UFMG)

Sandro Prado Santos (UFU)

Simone Aparecida dos Passos (UFU)

Tadeu Pereira dos Santos (UNIR)

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E OS DESAFIOS DA PANDEMIA: ressignificações da prática docente e dos cotidianos escolares

Organizadores

Fernanda Helena Nogueira-Ferreira

Sandro Prado Santos



Uberlândia - MG

2023

Copyright Fernanda Helena Nogueira-Ferreira, Sandro Prado Santos, 2023.

* Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610, de 19.02. 1988, de Direitos Autorais.

** O conteúdo desta obra, bem como sua originalidade, revisão gramatical e ortográfica são de inteira responsabilidade dos autores.

Editora de Publicação: Rosa Maria Ferreira da Silva

Projeto gráfico e diagramação: Danilo Cristian Feitosa dos Santos

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

E59

Ensino de ciências por investigação e os desafios da pandemia: ressignificações da prática docente e dos cotidianos escolares / Organizadores Fernanda Helena Nogueira-Ferreira, Sandro Prado Santos; Prefácio de Alessandra Riposati Arantes, Daniela Franco Carvalho. – Uberlândia-MG: Culturatrix, 2023.

Livro em PDF
800 p., il.

ISBN 978-65-998181-6-5
DOI: 10.4322/978-65-998181-6-5

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Pandemia. 3. Educação. I. Nogueira-Ferreira, Fernanda Helena (Organizadora). II. Santos, Sandro Prado (Organizador). III. Arantes, Alessandra Riposati (Prefácio). IV. Carvalho, Daniela Franco (Prefácio). V. Título.

CDD 507

Índice para catálogo sistemático

I. Ciências - Estudo e ensino

Editora Culturatrix | Publicações Acadêmicas
Rua Nordau Gonçalves de Mello, 1116, Santa Mônica.
CEP: 38 408 218. Uberlândia, MG. Tel. (34) 3305 9314/
Cel./WhatsApp: (34) 9 9766 8930 - CNPJ: 26 896 970/0001-00
www.culturatrix.com – contato.culturatrix@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU

Reitor

Valder Steffen Júnior

Vice-Reitor

Carlos Henrique Martins da Silva

Pró-Reitoria de graduação

Kárem Cristina de Sousa

Pró-Reitoria de extensão

Hélder Eterno da Silveira

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Carlos Henrique de Carvalho

Eloísa Amália Ferro (Diretora)

Centro de Educação a Distância

Vinícius Silva Pereira (Diretor)

Maria Teresa Menezes Freitas
(Coordenadora Geral UAB)

Sistema Universidade Aberta do Brasil

Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra
(Coordenadora Geral)

Maria das Graças Neri Ferreira
(Coordenadora Adjunta)

Coordenadora do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental

Fernanda Helena Nogueira-Ferreira

Coordenadora de Tutoria Institucional

Mara Dutra Ramos Rios

Organizadores

Fernanda Helena Nogueira-Ferreira

Sandro Prado Santos

Tutoras

Mônica Cunha Ramos

Olma Karoline Cruz de Medeiros

Tania Rezende Silvestre Cunha

Revisão Textual

Ana Paula Pignati

Adriana Chemite de Medeiros

Ângela Cristina da Silva

Carlos Puig

Lígia Ciorlia

Projeto Gráfico e Diagramação

Danillo Cristian Feitosa dos Santos

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
PREFÁCIO	14
1. DO SOL À DIVERSIDADE: QUANTAS HISTÓRIAS <i>Ana Cristina Souto Demétrio & Solange Cristina Augusto</i>	17
2. O USO DA PEGADA ECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: BUSCANDO O QUE A PANDEMIA MUDOU NA VIDA DOS ALUNOS <i>Celina Antônio de Barros & Ana Sílvia Franco Pinheiro Moreira</i>	40
3. INVESTIGANDO A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA ESTADUAL DE PARACATU/MG SOBRE SEU PRÓPRIO RITMO CIRCADIANO E A RELAÇÃO COM SUA DISPOSIÇÃO PARA OS ESTUDOS <i>Christiane Silva Prado & Viviane Rodrigues Alves de Moraes</i>	69
4. O FORMATO DA TERRA E CONCEITO DE GRAVIDADE PARA CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL I <i>Cristiane Aparecida Corrêa & Sorandra Corrêa de Lima</i>	91
5. INVESTIGANDO AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO OITAVO ANO DA ESCOLA ESTADUAL DE SANTO ANTÔNIO DO CRUZEIRO (NEPOMUCENO-MG) SOBRE A LUA POR MEIO DE UMA VISITA A UM PLANETÁRIO VIRTUAL E DO USO DO TELESCÓPIO <i>Cynthia Yoshida & Sorandra Corrêa de Lima</i>	106
6. PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA ESTADUAL SOBRE O TEMA GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA <i>Daiane Silva Gomes & Viviane Rodrigues Alves de Moraes</i>	139
7. “PROFESSORA, SERIA UMA VIOLÊNCIA SOCIAL? ACHO QUE É ASSIM QUE SE FALA.”: UM OLHAR CRÍTICO-REFLEXIVO SOBRE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA NOS TEMPOS DE PANDEMIA <i>Dayane Dias Silva & Sandro Prado Santos</i>	166
8. A LUZ E, SUA PROPAGAÇÃO NO SISTEMA SOLAR: ATIVIDADE INVESTIGATIVA UTILIZANDO WEBQUEST <i>Eder Aquiles do Carmo & Sorandra Corrêa de Lima</i>	190

9. ESTUDANDO A FOTOSSÍNTESE DE FORMA INVESTIGATIVA	204
<i>Flávia da Silva Barros & Ana Silvia Franco Pinheiro Moreira</i>	
10. SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE PROCESSOS DE EROÇÃO E A VEGETAÇÃO DO SOLO	229
<i>Flávia Rodrigues dos Santos & Maria José da Costa Gondim</i>	
11. CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A TEORIA TERRAPLANISTA	255
<i>Gabriel de Oliveira Contini Pereira & Sorandra Corrêa de Lima</i>	
12. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SOLOS: IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS NO BAIRRO SÃO LUIZ, MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS – MG	280
<i>Geraldo Magela de Oliveira Junior & Francielle Amâncio Pereira</i>	
13. TENTATIVAS DE COMPREENSÃO DAS DIMENSÕES DO SISTEMA SOLAR POR MEIO DO ENSINO INVESTIGATIVO NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL	307
<i>Holger Alves Ferreira & Sorandra Corrêa de Lima</i>	
14. A PANDEMIA DA COVID-19 E SUA RELAÇÃO COM FATORES SOCIAIS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	342
<i>Ingriddy Nathaly Santos Moreira & Flávio Popazoglo</i>	
15. INVESTIGAÇÃO SOBRE O SISTEMA SOLAR, A RELAÇÃO COM O CLIMA E AS ESTAÇÕES DO ANO	369
<i>José Oscar Cruvinel de Lemos Couto Filho</i>	
16. O USO DE IMAGENS NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA POSSIBILIDADE A SER TESTADA NO ENSINO REMOTO	391
<i>Jussara Cristina de Castro Santos & Ana Silvia Franco Pinheiro Moreira</i>	
17. ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EM AULAS DE CIÊNCIAS: REPENSAR O CONSUMO DE MANEIRA SUSTENTÁVEL	421
<i>Lillian Noronha de Sousa e Costa & Maria José da Costa Gondim</i>	
18. A UTILIZAÇÃO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS	455
<i>Lusmar Gomes de Oliveira dos Anjos & Francielle Amâncio Pereira</i>	

19. AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO 6º ANO, DO ENSINO FUNDAMENTAL II: SOBRE AS FASES DA LUA E SUA INFLUÊNCIA SOBRE OS SERES VIVOS	482
<i>Margarette Pontelo & Sorandra Corrêa de Lima</i>	
20. DO QUE SOMOS FEITOS? UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	497
<i>Marinalva Ferreira dos Anjos & Fernanda Helena Nogueira-Ferreira</i>	
21. GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA (IN)DESEJADA?: UMA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	512
<i>Paula Bernardes Braga & Sandro Prado Santos</i>	
22. FOTOSSÍNTESE NO MEU QUINTAL	536
<i>Paula Cesar Hudson Mendes & Ana Silvia Franco Pinheiro Moreira</i>	
23. CARTOGRAFANDO O RIBEIRÃO DO MATADOURO EM SETE LAGOAS/MG: UMA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA PARA CONSTRUÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	556
<i>Paulo Henrique Barbosa Silva & Francielle Amâncio Pereira</i>	
24. A ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DA NUCLEOSSÍNTESE ESTELAR COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA E QUÍMICA NO COMPONENTE CIÊNCIAS DO 9º ANO	596
<i>Robson De Andrades Pereira & Sorandra Corrêa de Lima</i>	
25. PERCEPÇÕES E CRENÇAS SOBRE SEXUALIDADE DE ESTUDANTES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE IPATINGA (MG)	613
<i>Rosângela Silvia Vital Lopes & Viviane Rodrigues Alves de Moraes</i>	
26. DESVENDANDO A MOLÉCULA DA VIDA EM ÉPOCA DE ENSINO REMOTO	643
<i>Simone Cristina Marques & Solange Cristina Augusto</i>	
27. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS EM CIÊNCIAS NA APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO 5º ANO NO ENSINO REMOTO E PRESENCIAL	663
<i>Tatiane Oliveira Gleria & Viviane Rodrigues Alves de Moraes</i>	

28. GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA: ENTRE NARRATIVAS, INVESTIGAÇÕES, (DES)INFORMAÇÕES, DESEJOS E PRODUÇÕES PEDAGÓGICAS	701
<i>Teresa Cristina Carneiro Araujo & Sandro Prado Santos</i>	
29. IMPLICAÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE SEXUALIDADE NO APRENDIZADO DE ALGUNS ESTUDANTES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	718
<i>Thais Joelma Vieira dos Santos & Viviane Rodrigues Alves de Moraes</i>	
30. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O ESTÍMULO DE ESTUDANTES PARTICIPANTES DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA 2021	748
<i>Thays Cristina Rodrigues Cangussu de Freitas & Francielle Amâncio Pereira</i>	
31. UTILIZAÇÃO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM COMO MEDIADOR NO ENSINO REMOTO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO	768
<i>Wasley Wagner Gonçalves & Ana Sílvia Franco Pinheiro Moreira</i>	
AUTORES/AS DO E-BOOK CIÊNCIA É 10	796

APRESENTAÇÃO

Fernanda Helena Nogueira Ferreira

Coordenadora do Curso Ciência é 10 - UFU

Melchior José Tavares Júnior

Professor formador do Curso Ciência é 10 – UFU

Sandro Prado Santos

Professor Orientador do Curso Ciência é 10 – UFU

É com imenso prazer que apresentamos o E-book *Ensino de ciências por investigação e os desafios da pandemia: Ressignificações da prática docente e dos cotidianos escolares*. A obra traz em capítulos os trabalhos de conclusão de curso, elaborados pelos/as cursistas sob a orientação de professores/as da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Importante ressaltar que além de 31 capítulos aqui apresentados, resultantes do trabalho desenvolvido pelos/as cursistas, professores/as da Educação Básica, esse livro reflete o processo de aprendizagem vivido por cada um/a deles/as e por todos nós da equipe do Ciência é 10-UFU.

O curso de especialização em Ensino de Ciências – Anos finais do Ensino Fundamental “Ciência é 10” é um curso nacional de ensino à distância, cuja iniciativa é do Ministério da Educação (MEC), por intermédio da CAPES e viabilizado pela Universidade Aberta do Brasil (UAB). O curso toma como base o ensino de ciências por investigação e propõe novos desafios e reflexões sobre a prática pedagógica.

O curso Ciência é 10 é dividido em três módulos, com uma carga horária total de 480 horas. O primeiro módulo é composto por 150 horas, o segundo, por 240 horas e o terceiro, por 90 horas. O C10 tem uma abordagem criativa e transversal e se baseia em quatro eixos temáticos: vida, ambiente, universo e tecnologia. O público-alvo do curso são professores/as graduados/as que ministram aulas nos ensinos fundamental e médio.

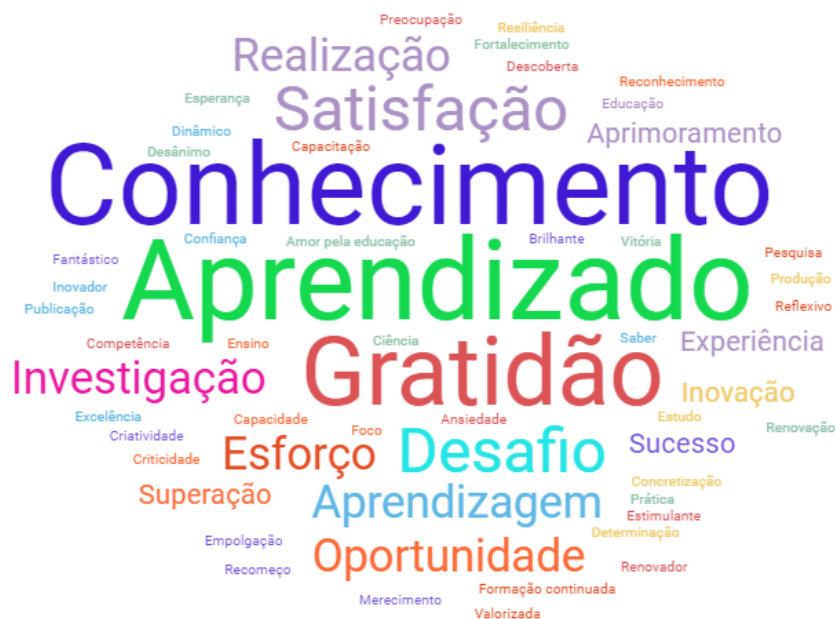
O curso Ciência é 10, carinhosamente chamado de C10, foi ofertado em cinco polos localizados nas cidades: Bambuí-MG, Ilícinea-MG, Ipatinga-MG, Paracatu-MG e Primavera do Leste-MT. Foi realizado de 09 de março de 2020

a 28 de fevereiro de 2022, coincidindo com o período da pandemia de COVID-19, que foi uma amedrontadora parceira.

Devido a pandemia, as atividades presenciais previstas no Projeto Pedagógico do Curso C10 UFU, não puderam ser realizadas. Entretanto, lançamos mão à pequenas alterações na sequência das atividades a serem ofertadas e enfrentamos de forma firme essa situação atípica. Nossa equipe procurou encorajar os/as cursistas por meio de *lives* e atendimentos individuais de forma remota. A pesquisa que deveria ter sido desenvolvida no chão da escola, foi em alguns casos realizada também de forma remota. Foi encantador o engajamento e disposição dos/as professores/as cursistas que não mediram esforços para encontrar possibilidades e caminhos. E conseguiram. Mesmo com esse desafio tivemos 32 cursistas concluintes, dos quais 31 deles/as se dispuseram a compartilhar seus trabalhos aqui.

O Ciência é 10 permitiu encontros de pessoas que não se conheciam, reencontros de amigos antigos em uma perspectiva colaborativa, originando a construção de novos conceitos e propostas pedagógicas. Para muitos, desafios que incentivaram a reflexão da prática docente, trazendo novas possibilidades. Para outros a superação de barreiras formativas que puderam ser transpostas pelo conhecimento do ensino por investigação, trazendo os/as estudantes para o diálogo e parceria com o/a professor/a orientador/a. Os/as cursistas se permitiram. Permitiram a autoavaliação, a identificação de suas potencialidades, a elaboração de novas ideias e propostas e a prática dessas novidades, tendo como foco os/as estudantes. Foi maravilhoso participar desse processo.

Obtivemos retornos positivos dos/as formandos/as, que certamente expressam a aquisição de novos saberes e a ampliação de possibilidades metodológicas. Por meio de um formulário remoto pudemos construir uma nuvem de palavras apresentada a seguir que reflete os sentimentos dos/as cursistas ao final do curso. Gratificante esse resultado! Conhecimento, Aprendizado, gratidão, satisfação, desafio, realização, investigação, oportunidade e esforço, foram as palavras mais citadas pelos/as cursistas.



Autor: Danillo Cristian Feitosa-Santos

Queremos, aqui, também agradecer pela generosidade das/dos cursistas que nos enviaram depoimentos que mantém o curso C10 vivo e pulsante enquanto espaço pelo qual passamos a refletir sistematicamente sobre a importância da curiosidade, da Ciência, da pesquisa, dos afetos, da experimentação, da Educação Científica, das práticas investigativas, do planejamento reflexivo e dos cotidianos escolares no exercício da profissão docente.

A leitura dos depoimentos é marcada pelo movimento que o curso imbricou aos olhares, saberes e fazeres ao campo da docência, *ora* com permanências e *ora* com mudanças que dizem da produtividade e compromisso do C10 nas inflexões constitutivas das nossas trajetórias e exercícios profissionais. Alguns escolheram a água como metáfora, e, foi com ela que mergulhamos e navegamos, ritmados, em meio às potências dos encontros com os depoimentos e à mobilização que nos chega por Gaston Bachelard em “*A água e os sonhos: ensaio sobre a imaginação da matéria*”, a saber: “Todas as imagens estão ausentes, o céu está vazio, mas o movimento está ali, vivo, sem

embate, ritmado — é o movimento quase imóvel, silencioso. A água leva-nos. A água embala-nos. A água adormece-nos” (BACHELARD, 1998, p. 136)¹.

Os depoimentos dos cursistas apresentam uma enchente de possibilidades de ampliação dos espaços de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza, irrigando-os com desejos de (re)pensar as práticas escolares por meio de uma postura investigativa que pode fazer borbulhar uma Educação Científica crítica, criativa, contextualizada e significativa. Assim como a água, espalharam ressignificações de intensos percursos formativos e transbordaram (re)flexões e desafios imbricados com metodologias, estratégias e práticas de um ensino por investigação, respingando na defesa e relevância dos mergulhos no planejamento reflexivo, nos cotidianos escolares, nas estratégias de engajamento escolar na produção de conhecimentos e no protagonismo de todos/as no processo de ensino e aprendizagem. Saímos deste mergulho inundados pelas apostas, defesas e desejos, dos/as cursistas, para um despertar da ampliação de seus estudos e das práticas docentes.

Em meio à prática das águas, fica aqui o convite para mergulhar nas produções que compõem o *E-book* e navegar junto com suas autorias que intensificarão correntezas de saberes, fazeres, desafios e possibilidades investig(ativas) com/nos espaços educativos. Venha! Convidamos você a conhecer os trabalhos desse grupo de professores/as que com empenho e dedicação realizaram suas pesquisas por meio do ensino por investigação de forma exitosa.

Vamos lá?

Uberlândia, primavera de 2022

¹ In: BACHELARD, Gaston. **A água e os sonhos**: ensaio sobre a imaginação da matéria. Tradução de Antônio de Pádua Danesi. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

PREFÁCIO

Alessandra Riposati Arantes

Daniela Franco Carvalho

Nós estivemos envolvidas com a elaboração da proposta institucional do curso de especialização Ciência é 10! desde o princípio. Estivemos juntas em inúmeras reuniões para a elaboração do Projeto Pedagógico, na produção do material didático, nas experiências piloto, nos diversos testes de implementação via Moodle e nas ações formativas de coordenadores e tutores. Sempre imaginávamos que a proposta de ensino por investigação poderia promover interesses mútuos em sala de aula e proporcionar que professoras e professores e estudantes se vissem conjuntamente em processos educativos nos quais a curiosidade e o interesse por determinado assunto tornassem a ciência mais acessível. Acompanhamos de perto iniciativas em quase todos os Estados brasileiros e escutamos relatos de dezenas de professoras/es afirmando que nunca antes tinham abordado o ensino por investigação e o quanto a vivência dessa metodologia foi transformadora da prática docente.

Ao nos depararmos com as pesquisas produzidas pelos professores dos polos Bambuí (MG), Ipatinga (MG), Illicínea (MG), Paracatu e Primavera do Leste (MT) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) ficamos em estado de suspensão. A cada leitura do que foi produzido conjuntamente com as/os orientadoras/es parecia que estávamos revivendo as cenas de quando participamos da idealização do curso há 10 anos atrás... e só pensávamos o quanto a ciência é realmente 10! O quanto a ciência inserida no contexto social e educativo é potente em provocar diálogos, múltiplas percepções e desdobramentos de pensamento que nos fazem ampliar visões de mundo.

As professoras e professores, autoras e autores dos textos que compõem esse e-book, tiveram desafios inimagináveis anteriormente que perpassaram o ensino de ciências em plena Pandemia de Covid-19. Uma rotina distinta inserida num contexto mundial de terror, desconfiança, medo, perdas, luto e ausência de perspectivas agravadas pelo isolamento social, *fake-news* e micropolíticas. Em meio aos próprios dramas pessoais se mobilizaram a produzir propostas

educativas junto aos estudantes que também estavam vivendo as mesmas condições de adoecimento coletivo que abalou todos nós. E fizeram.

E fizeram de formas jamais antes pressupostas com encontros remotos, grupos de *whatsapp*, trocas de mensagens via redes sociais e por planos de estudo tutorado. O que em um contexto pré-pandêmico já seria uma ação de pesquisa de alta demanda, certamente tornou-se um enfrentamento de proporções desconuais.

Por tudo isso estamos em festa e imensamente alegres com cada uma dessas produções que permeou métodos distintos e muitos temas científicos de forma a promover o ensino de ciências na vertente investigativa.

Os 31 textos produzidos envolveram métodos didáticos em um gama de referenciais como exploração bibliográfica, questionários, leitura de livros literários, relato de experiências, desenhos, sequência didática, experimentos, simuladores, análises e levantamento das percepções dos estudantes em relação aos temas. Uma riqueza e uma diversidade de propostas metodológicas que nos levam a pensar o quanto o ensino por investigação suscita na/o professora/o a busca por diferentes formas de perguntar, de propor, de fazer e de elaborar as atividades educativas.

As pesquisas dos trabalhos de conclusão de curso permearam temas propostos nas atividades de investigação (AIs) e muitos outros que foram incorporados em função do contexto pandêmico e das atividades que levaram a uma aproximação docente-estudante durante as aulas, tais como: Diversidade, Sol, Pegada ecológica, Educação ambiental, Consumismo, Mudanças de atitude, Qualidade de vida, Cotidiano, Ritmo circadiano, Sono, Disposição para os estudos, Formato da Terra, Gravidade, Lua, Planetário virtual, Gravidez na adolescência, Evasão Escolar, Abandono social, Abandono parental, Educação sexual, Violência doméstica, Empatia, Contexto de vida, Luz, Sistema solar, Fotossíntese, Erosão do solo, Vegetação, Teoria terraplanista, Fake-news, Geometria da Terra, Corpos celestes, Processos erosivos hídricos, Escala, Doenças infecciosas, Coronavírus, Clima, Estações do ano, Efeito estufa, dentre outros.

Uau!

Quanta vida, quanto movimento, quanta energia, quanta produção, quanto de tudo que é imensurável na relação que se produz de estudo coletivo ao se ter o cotidiano e o chão da sala de aula como molas propulsoras de lindezas. Cada um desses textos é um protesto em esperança por dias mais saudáveis e por educações mais amplas que envolvam os aprendizes em questionamentos-metamorfose.

Desejamos que a leitura dessas pesquisas perpassasse cada um de vocês com a força que nos tocou e com a admiração imensa por cada um que se envolveu nesse curso para que essas produções fossem possíveis num cenário tenebroso.

Um viva a todas e todos vocês!

1. DO SOL À DIVERSIDADE: QUANTAS HISTÓRIAS

Ana Cristina Souto Demétrio

Solange Cristina Augusto

RESUMO

Um dos desafios encontrados pelo professor no exercício da docência é desenvolver aulas diferenciadas que incluam novas tecnologias para auxiliar a construção do conhecimento a fim de transformar a sala de aula em um espaço interativo de estudo. A aprendizagem baseada no ensino por investigação é um dos caminhos escolhidos pelo professor para construir o conhecimento, e incentivar o aprendizado das ciências da natureza para alunos do primeiro ano do ensino médio. Tratar o Eixo Vida”, subtema “*Do sol à diversidade*” requer, entender o que é diversidade, e contextualizá-la, na sociedade, em relação as etnias existentes, assim como no conteúdo específico de biologia, célula, enfatizando as suas variedades, ao longo do processo de desenvolvimento das habilidades necessárias para a compreensão global do tema. Neste caminho pedagógico, a utilização de recursos didáticos como aulas interativas, atividade de investigação, e confecções de histórias em quadrinhos gera uma nova visão pedagógica tanto para o docente como para os discentes sobre o conceito de diversidade.

PALAVRAS-CHAVE: Diversidade; Ensino por investigação, Recursos Tecnológicos.

1. INTRODUÇÃO

No século XXI, a tecnologia incorporada ao cotidiano, percorre caminhos inovadores para desenvolver pesquisas sobre temas como a importância da energia solar para a multiplicidade de vida. Este trabalho utiliza metodologias ativas, mais propriamente, Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), segundo Oliveira (2020), uma abordagem investigativa de construção do conhecimento, na aprendizagem das ciências da natureza. Neste trabalho os recursos didáticos apresentados, para desenvolver conceitos, serão, inicialmente: aulas interativas, apresentação de imagens, vídeos, experimentos realizados pelos alunos e, por fim, confecção de histórias em quadrinhos - recurso didático que, segundo, Kawamoto e Campos (2014, p. 150) - avalia os resultados dos conhecimentos adquiridos, no caso, o entendimento global do Eixo Vida, subtema, “Do sol à diversidade” (BRASIL, 2017, p. 322).

A abordagem didática utilizada no desenvolvimento dessa pesquisa é o ensino por investigação e a alfabetização científica (SASSERON, 2014, p. 57), sendo esta última, segundo a autora, embasada em três eixos estruturantes:

- a) a compreensão básica de termos e conceitos científicos, debatidos na perspectiva de possibilitar o entendimento conceitual;
- (b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática, deflagrando a importância de que o fazer científico também ocupa espaço nas aulas de mais variados modos;
- (c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, permitindo uma visão mais completa e atualizada da ciência, vislumbrando relações que impactam a produção de conhecimento e são por ela impactadas, desvelando, uma vez mais, a complexidade existente nas relações que envolvem o homem e a natureza para o desenvolvimento e organização do raciocínio cooperando na visão crítica do mundo ao seu redor.

De que forma podemos iniciar uma pesquisa que trilhe o caminho pedagógico pela busca do conhecimento, citado anteriormente? Desenvolver a alfabetização científica, para compreensão global, comunicação e despertar a capacidade investigativa no aluno é fundamental para o seu processo de construção do conhecimento. Partimos da visão de “que a ciência seja uma

linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” (CHASSÔT, 2003, p. 91). Neste sentido, tratar o Eixo Vida e o subtema, escolhido, requer, antes de tudo, que o aluno compreenda o que é diversidade, devendo-se abordar, primeiramente, seu aspecto humano. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), desenvolver uma visão baseada na sustentabilidade e bem de todos “pressupõe organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural” (BRASIL, 2017, p. 322).

A contextualização de conceitos, como “diversidade”, a partir dos eixos estruturantes do BNCC, de acordo com Ausubel (2003, p.1), “possibilita a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado”.

Para chegar-se à problematização de “Qual é a importância das plantas para a diversidade de vida?”, é necessário trazer à luz do conhecimento o conceito desta pluralidade, exemplificando, de acordo com Cardoso (2021) com discussões sobre cor da pele, cor do cabelo, dentre outras características encontradas dentro da sala de aula. Deve indagações criadas pelo professor para instigar o interesse do aluno, como: “O que é diversidade? Podemos encontrá-la aqui dentro da sala de aula? Nos reinos animal e vegetal existe diversidade?”. Seguidas de: “A diversidade animal, se existir, está relacionada à diversidade vegetal? Será que existe diversidade de folhas no reino vegetal?...” e, incentivados pelo docente, os alunos devolvem seus questionamentos, levantando hipóteses a serem trabalhadas ao longo do processo de aprendizagem.

Uma vez conceitualizada essa variedade, para que se possa compreender a pergunta “Qual a importância do sol para a diversidade?”, novos questionamentos podem ser levantados pela professora e pelos alunos, para instigar a curiosidade e a participação no processo de ensino-aprendizagem investigativo, bem como no levantamento de hipóteses. Muitas vezes, surgem réplicas dos alunos: “A água, o sol, o solo e os minerais fazem parte do meio ambiente? Eles são seres vivos? Qual a importância da água, do sol, do solo e dos minerais para os seres vivos? Os animais e vegetais são seres vivos? O que

um animal precisa para viver? E uma planta? Por que a maioria das plantas é verde? Qual é a importância das plantas para a diversidade da vida? Por que a natureza é colorida?”.

Uma forma de trazer à tona a curiosidade do aluno é realizar um experimento de extração de pigmento, para detectar a existência de plastos (SANTOS, 2020). A questão geradora é: “Uma folha roxa faz fotossíntese? (PONTOCIÊNCIA, 2012).

Ao final, os alunos confeccionam as histórias em quadrinhos com diversos temas para explicar qual a importância do sol para a multiplicidade de vida.

No que se refere à postura do professor, conforme Freire (2001), neste contexto, o educador deve fazer análise crítica de sua prática, e retornar a suas pesquisas, incontáveis vezes, para adaptar suas aulas, buscando formas de despertar a curiosidade dos alunos.

O desenvolvimento da capacidade investigativa e a sensibilização à importância das plantas para o ciclo da vida em que nos inserimos, bem como a ampliação da visão de como a ação antrópica sobre a natureza, pode afetar a vegetação e conseqüentemente as múltiplas formas de vida, são metas a serem atingidas no processo de aprendizagem do aluno.

1.1 OBJETIVO(S)

Este trabalho objetiva ampliar a visão que o aluno tem sobre diversidade, desenvolver sua capacidade investigativa, assim como apresentação de resultados através da confecção de histórias em quadrinhos.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado com vinte e três alunos do 1º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual Professora Norma de Brito Piedade Martins, situada em bairro de baixa renda da cidade de Elói Mendes, MG. Na ocasião, em 2021, eu era professora designada, trabalhando no regime remoto de ensino e, posteriormente, no presencial.

Para abordar o tema como se dá ou o que é diversidade de vida utilizou-se das propostas dos Planos de estudos tutorados, para construir o conhecimento, abordando os eixos do Currículo Referência de Minas Gerais. Foram aplicadas três aulas no regime de ensino remoto e três presenciais, contemplando quatro eixos do Currículo Referência de Minas Gerais, listados na tabela abaixo:

Tabela 1 – Sequencias de aulas e regime de aplicação segundo os eixos e temas do Currículo Referência de Minas Gerais.

Aula	Eixo	Temas	Recurso Tecnológico	Regime de aula
1	Ambiente e Vida	Diversidade	<i>Jamboard</i>	Remoto
2	Vida e evolução	Citologia	<i>Powerpoint</i>	Remoto
3	Energia	Cadeia Alimentar	<i>Powerpoint</i>	Remoto/Presencial

Na aula 1 o conceito de diversidade foi introduzido com a utilização do recurso tecnológico *Jamboard*, para permitir a interação professor-aluno, aluno-aluno, no levantamento de hipóteses e, e nele foi possível criar, mural eletrônico com o título “Diversidade de folhas”, utilizando imagens apresentadas pelo próprio *app* e escolhidas pelos alunos. As palavras-chaves utilizadas na busca foram *folhas* e *plantas*.

Nas aulas 2 e 3 o tema diversidade foi abordado nos eixos considerados importantes para desenvolver a sequência didática, respeitando o Plano de Estudo Tutorado do Conexão Escola, com apresentação de vídeos elucidativos, leituras de textos e aulas pelo *google-meet*, utilizando-se também de apresentação no *power point*.

Para contextualizar a experiência de extração de pigmentos, ofertada na quarta aula, foi utilizado, como base, o texto de Jardim (2001). Nesta etapa faz-se uma coleta de dados quantitativa.

Na quinta aula os alunos produziram textos sobre a pesquisa que realizaram sobre a temática *“importância do sol para a diversidade”*. E, finalmente, na aula seis, foram confeccionadas histórias em quadrinhos.

Ao longo das aulas os dados foram coletados mediante aplicação de questionário oral: foram coletadas/escritas pelo professor, na lousa, e anotada em papel, por uma aluna escolhida para ser assistente.

3. RESULTADOS

Este trabalho, realizado na Escola Estadual Professora Norma de Brito Piedade Martins, situada no município de Elói Mendes, sul do estado de Minas Gerais, com vinte e três alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Inicialmente sua aplicação ocorreu no regime de aulas remotas, contando com a participação de 7 alunos, que se dispuseram a participar do projeto. No regime presencial o número de alunos participantes aumentou para 23. Como o tema deste estudo é *“a importância do sol para a diversidade”* procurou-se trabalhar respeitando os Planos de Estudo Tutorado (PET), com uma abordagem focada na palavra e no conceito de diversidade biológica, como serão expostos a seguir.

Na aula virtual, buscou-se utilizar um recurso tecnológico interativo para trabalhar a aula proposta com o título “Diversidade de folhas”.

A aula do Plano de Estudo Tutorado 1, que trabalha a citologia, foi ministrada em abril de 2021, e baseada no plano de aula de Araújo (2021), para modalidade remota com o Título: “célula: a unidade básica do corpo dos seres vivos”. Utilizou-se de slides, onde, primeiramente os alunos foram “provocados” com afirmações e questionamentos: “Quantas diferenças! E as semelhanças?”, ao serem indagados, citaram tamanho, ambiente em que vivem, cores diferentes; em seguida, outra proposição “Todos os seres vivos possuem necessidades em comum para se manterem vivos. “Quais seriam essas necessidades?” (**Figura 1**). Quanto às necessidades dos seres vivos para se manterem vivos, os alunos, em sua maioria, citaram alimentação e respiração como sendo básicas para manutenção da vida. Em seguida, a professora questionou ainda se precisamos de água para sobreviver e o que acontece se

não bebermos água? O que acontece se os animais não se reproduzirem? A conclusão de que eles entrariam em extinção foi alcançada. Enfim, conclui-se que os seres vivos necessitam respirar, alimentar-se, hidratar-se e reproduzir-se para a manutenção da sua espécie. Após a discussão, através de novo *slide*, contendo a mesma figura citada acima, os alunos conferiam suas respostas: Respiração, Alimentação, Hidratação e Reprodução.

Figura 1 – Slide *power point* de introdução à temática da aula.

Quantas diferenças! E as semelhanças?

- Todos os seres vivos possuem necessidades em comum para se manterem vivos;
- . Quais seriam essas necessidades?

<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2218/celula-a-unidadebasica-do-corpo-dos-seres-vivos#atividade-titulo-da-aula>

Crédito das imagens Gettyimages, Uroglash, Pexeso e Pixabay

Fonte: Própria autora (2021).

Ao final desta aula, uma vez conceituada a célula como unidade básica da vida, comparamos a célula animal com a célula vegetal, e questionamos: “Como uma planta respira? Como se alimenta?” A cada etapa de ensino-aprendizagem lançamos problematizações.

Ao abordar seres pluricelulares, trouxemos o conceito de diversidade, agora sobre tipos de células (**Figura 2**).

Figura 2 – Slide *Power point* sobre a Diversidade de células.

Fonte: Própria autora (2021).

Após estudar a organização básica das células e as diferenças entre células animais e vegetais a pergunta a seguir foi: “O que as células têm haver com a diversidade?”.

Apresentamos os resultados da aula sobre diversidade realizada no *app Jamboard*, dia 24 abril de 2021, um sábado letivo, na tentativa de ampliar o interesse dos alunos por se engajarem neste projeto. A seguir descrevemos o passo-a-passo do processo.

1ª questão proposta pelo professor: “O que é diversidade?” Foi levantada pelos alunos a reflexão “Como explicar a diversidade?” e inserida no *app Jamboard*, trabalhando a interação do professor com os alunos.

O professor continuou as indagações: “É necessário respeitar o meio ambiente para manter a diversidade ou gerar diversidade?”. O tema foi desenvolvido a partir da diversidade encontrada na sala de aula, como a diversidade entre os povos e, entre visões diferentes de um mesmo assunto.

Quanto à pergunta do professor: “No reino animal e vegetal existe diversidade?”, como réplica, os alunos questionaram: “Será que há mais diversidade entre humanos ou plantas?” Ainda sem reformular esta questão, o

professor ampliou a discussão, propondo: “Vamos ver se há mais diversidade no reino animal ou vegetal? Vamos recorrer ao nosso amigo Google!”.

Para instigar prosseguiu: “A diversidade animal se existir, está relacionada à diversidade vegetal?”. Obteve-se, dos alunos, uma pergunta: “Porque será que a alimentação dos animais, baseada em plantas, interfere na diversidade vegetal?”. Professor: “Será que existe diversidade de folhas no reino vegetal?”. Sala: “O que a folha tem a ver com a diversidade vegetal?”. Em seguida foi proposta a montagem de um painel, junto com os alunos, utilizando o *app Jamboard* (**Figura 3**).

Figura 3 – *App Jamboard*: frame do painel “Diversidade de folhas”, montado *online*, com os alunos, utilizando as próprias imagens do *app*, com a palavra-chave “folhas”.



Fonte: Própria autora (2021).

O sexto questionamento partiu do resultado apresentado no painel acima: “No painel montado há diversidade do que nas folhas?”. As respostas dos alunos foram: “diversidade de folhas, diversidade de estação, de cor, formato, textura, forma de desenhar, forma diferente de crescimento, por exemplo, algumas crescem em árvores outras no chão”.

Mediante as respostas dos alunos, o professor completou com uma única frase: “Visões diferentes sobre um mesmo objeto”. Com isso, a palavra objeto foi definida e entendeu-se que, naquele momento, o “objeto de estudo” estudado pela classe podia ser definido como “o ser vivo e sua diversidade”.

Quanto à questão três, o professor perguntou “Quantas espécies de homens hoje vocês conhecem?”, os alunos responderam, “japoneses, branco, preto...”. Bom momento para explicar que somos da mesma espécie, *Homo sapiens*.

Com o retorno às aulas presenciais para conceitualizar ser vivo e não vivo, foi aplicada uma dinâmica em que foram apresentados diversos recortes de paisagens e seres vivos, para que os alunos colassem em um papel pardo, fixado na lousa branca, havendo na borda superior da lousa os escritos “seres vivos”, “seres não vivos”, “seres vivos e não vivos”. Os alunos, a princípio, não consideravam as plantas como seres vivos, mas ao longo da discussão de cada figura, à medida que plantas eram coladas no painel, os alunos conseguiram assimilar melhor o conceito e, inclusive, puderam auxiliar os demais (**Figura 4**).

Figura 4 – Painel diferenciando seres vivos, não vivos e vivos como resultado de dinâmica para construção do conhecimento destes.



Fonte: Própria autora (2021).

Considerando o PET volume 2, no que tange à compreensão da importância do sol para a diversidade, contemplamos o Eixo temático “Energia”, montando conjuntamente com os alunos, uma cadeia alimentar e mostrando a importância do sol para o ciclo do carbono, do oxigênio e da biomassa no ecossistema.

Para repassar o conceito da célula e suas organelas utilizou-se do app *Cell world*, no intuito de manter a utilização de recursos tecnológicos, paralelamente à intervenção do professor. Os alunos propuseram a montagem de maquetes, o que foi imediatamente aceito pelo professor. A sala foi repartida em 3 grupos com 4 a 5 componentes cada para confeccionarem a maquete de células procarionte, célula eucarionte animal e eucarionte vegetal. Através da metodologia ativa foi possível iniciar a alfabetização científica dos alunos (**Figura 5**).

Figura 5 – Maquetes propostas pelos alunos em (A) célula procarionte; (B) célula eucarionte vegetal e procarionte; (C) e célula eucarionte animal. Através da metodologia ativa foi possível iniciar a alfabetização científica dos alunos



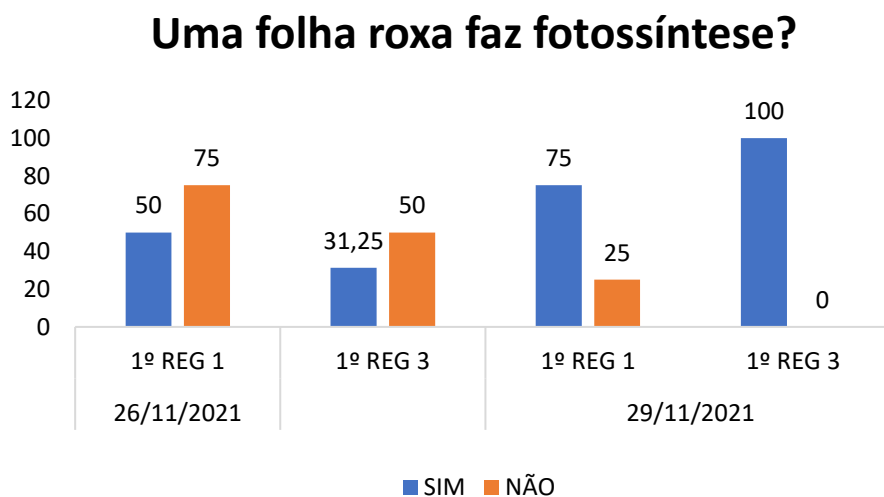
Fonte: Própria autora (2021).

Na aula seguinte, dada dia 26 de novembro, às duas turmas de primeiro ano, os alunos participaram de um levantamento de conhecimentos prévios, que foram fixados a partir de indagações feitas pelo docente cujas respostas, foram anotadas, por uma aluna assistente, incluindo aquelas que os alunos replicaram “sim e não”. Procurou-se, nesta situação, evitar qualquer intervenção do professor, para que a discussão das questões crescesse entre os alunos. A

Ao final do texto ofertado antes da A.I., os alunos foram provocados, novamente, com a questão “Uma folha roxa faz fotossíntese?”, muitas respostas foram não. Na aula seguinte à cromatografia de folhas roxa e verde, 100% dos alunos presentes do 1º ano 3 responderam sim de imediato a esta pergunta; no 1º ano 1, houve aumento de conhecimento, porém este não atingiu toda a sala. Ao observarmos os dados do dia 26, verificamos que alguns alunos responderam duas vezes a questão, demonstrando incerteza em relação à resposta. Porém, no levantamento do dia 29, tiveram mais firmeza em relação às respostas e o resultado foi excelente.

A seguir, no **gráfico 1**, seguem os resultados da questão “Uma folha roxa faz fotossíntese?”, na data anterior à A.I. e posterior a ela (nos dias 26 e 29 de novembro de 2021).

Gráfico 1 – Na aula seguinte à cromatografia de folhas roxa e verde, 100% dos alunos presentes no 1º responderam sim de imediato a esta pergunta.



Fonte: Própria autora (2021).

Quanto à visão dos estudantes em relação à aquisição do conhecimento do assunto abordado, apresentaremos algumas histórias confeccionadas pelos educandos.

Como, no momento em que se propôs fazer histórias não foi especificado o tema “diversidade de vida”, e sim, apenas, “diversidade”, surgiram novas

visões sobre o ponto em questão, ampliando ainda mais o as possibilidades de elaborações produzidas pelos alunos. Interessante notar que eles abordaram a importância do sol para espaço sideral e para o cotidiano, o que nos faz perceber que o termo “diversidade” engloba muito mais que “vidas”.

Para a confecção de HQ, foram necessários dois momentos, uma vez que, primeiro, os alunos apresentaram somente um texto com ilustração, pois sentiram-se incapazes de fazer as histórias em quadrinhos, e então, o professor os incentivou e pediu que fizessem uma história em quadrinhos a partir do que escreveram, ou sobre sua experiência pessoal.

Na primeira história, o texto apresentado pelo grupo de alunos, abordou a energia solar através da energia química, advinda da fusão nuclear do hidrogênio, átomo este que forma o gás Hélio que emite energia em forma de luz e calor. Esta luz para o reino vegetal atua no processo de fotossíntese, produzindo alimento e, sem ela, nossa alimentação estaria comprometida. Interessante notar que no último parágrafo, quando o aluno conclui o quanto o sol é importante, diz “ele nasce para todos, o pobre, o rico, árvores, animais e até a vegetação escondida atrás de uma pedra”. Após a exposição de conhecimentos adquiridos e pesquisados, o grupo finalizou sua escrita com uma história em quadrinhos, em que uma flor conversa com o sol (**Figura 7A**).

Quadrinho 1 – Não aguento mais esse sol.

Quadrinho 2 – Sabia sol, que descanso faz bem?

Quadrinho 3 – Finalmente bem mais fresco.

Quadrinho 4 – Começou a esfriar. Tá ótimo já pode voltar.

Quadrinho 5 – Nunca mais reclamo, pois agora sei a importância do sol.

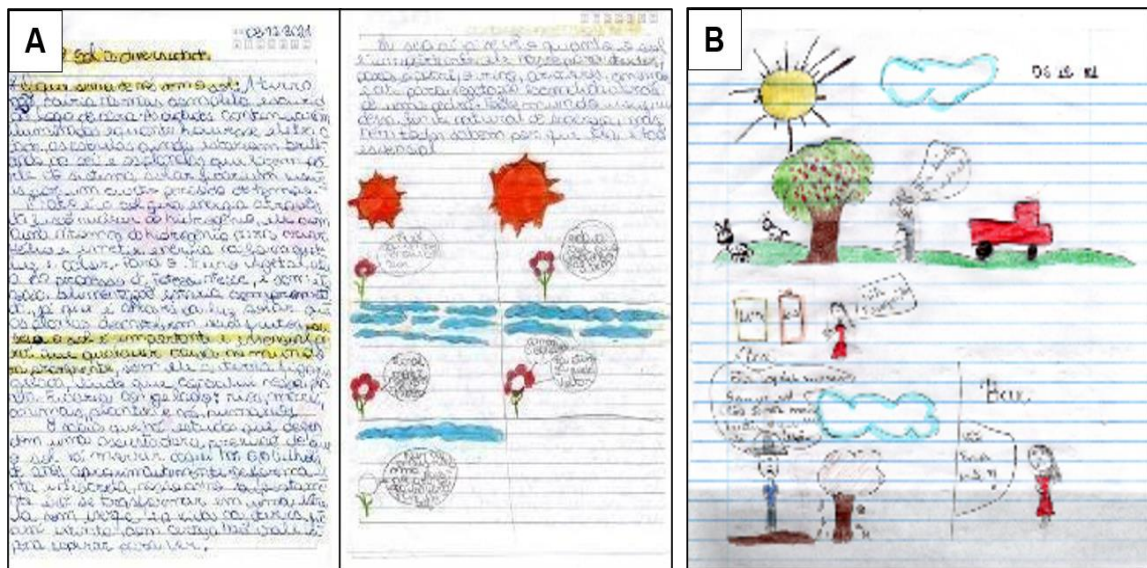
Esta mesma equipe apresentou uma história envolvendo o cotidiano rural e urbano, em que o sol, subliminarmente, o sol desaparece. Em quatro quadrinhos temos (**Figura 7B**):

– Dia lindo. Boa colheita!

– Leite fresquinho

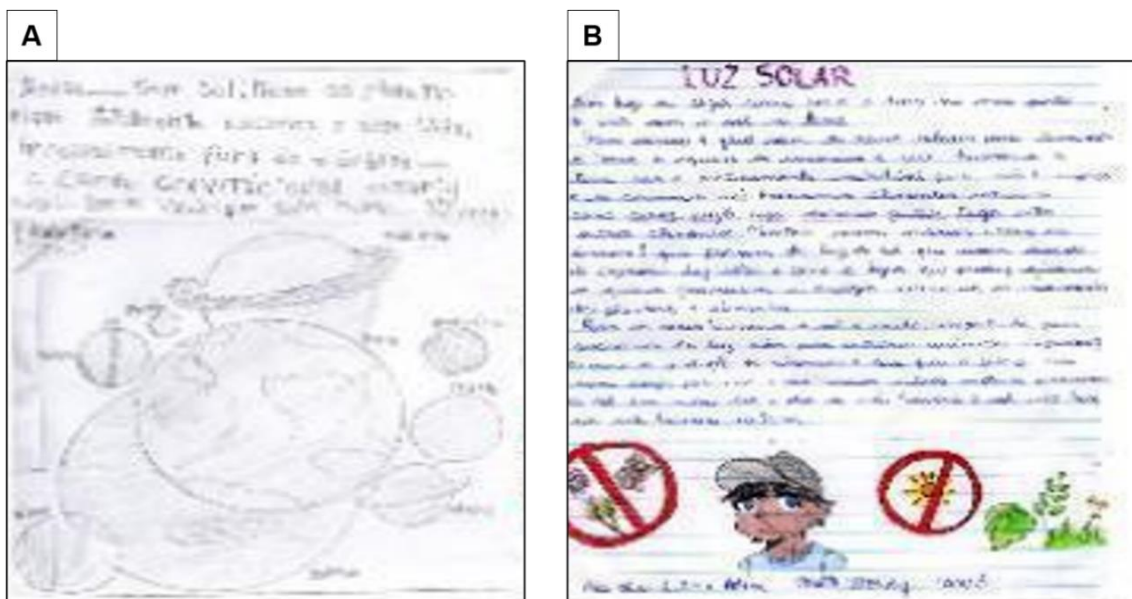
- Os gados morreram sem o sol. Não temos mais frutas, o que vai ser de nós?
- Não temos leite!

Figura 7 – (A) Os alunos abordam a energia solar através da energia química. (B) Após conclusão da importância do sol para os seres vivos, esta equipe escreve uma História em Quadrinhos, envolvendo o cotidiano rural e urbano, onde uma situação em que subliminarmente o sol desaparece.



A terceira história inicia-se com uma frase: “Na teoria... sem sol, todos os planetas ficariam totalmente escuros sem vida, mas principalmente fora de órbita... pois o campo gravitacional estaria rompido... e assim vagariam sem rumo... até colidirem”, ilustrada com a representação dos planetas ao redor do sol (**Figura 8**), traz mais uma abordagem sobre a vida através de elementos abióticos. Na história “Luz solar”, conta-se como seria a terra sem o sol: Planeta inabitável, sem alimentos, sem a energia necessária para o crescimento das plantas, que se utilizam do dióxido de carbono para produzir açúcar e a questão da importância do sol para a absorção da vitamina D. A história apresenta um garoto pensando e imaginando toda a situação colocada no texto em relação a colisão dos planetas e morte das plantas com a ausência do sol, representado na figura 8.

Figura 8 – (A) “Na teoria... sem sol, todos os planetas ficariam totalmente escuros sem vida, mas principalmente fora de órbita... pois o campo gravitacional estaria rompido... e assim vagariam sem rumo... até colidirem”, história, está ilustrada com a representação dos planetas ao redor do sol. (B) - A história “Luz solar”, apresenta um garoto pensando e imaginando toda a situação colocada no texto em relação a colisão dos planetas e morte das plantas, com a ausência do sol.



A seguir, um aluno aborda a importância do sol para a saúde, de acordo com sua experiência pessoal e escreve um diálogo entre o Papai Noel e um garoto, que pede o sol para ele (**Figura 9**). Nesta história, o menino diz que está cansado da noite e pede “um sol” para o Papai Noel, que responde não poder fazer isso, pois ele mesmo está doente e precisa tomar sol porque está velho. O menino diz para o Papai Noel ir dormir porque está doente. No dia seguinte Papai Noel acorda melhor e diz: Olha o sol, o menino estava certo, agora estou bem. Ganhei o sol para mim!”.

Figura 9 – Um aluno aborda a importância do sol para a saúde. Na H.Q., um menino pede o sol para o papai Noel.



O grupo a seguir trabalhou com a hipótese “O que aconteceria se o sol acabasse?”. Iniciaram a história docemente: “Certo dia, você acorda e percebe que o sol sumiu! O que vai fazer?” Em sua história, os alunos destacaram a capacidade humana de produção de energia alternativa para a sua sobrevivência. Apontaram a importância da fotossíntese no início da cadeia alimentar, o resfriamento da terra e concluíram dizendo que a primeira coisa que aconteceria se o sol acabasse é que “tanto a terra e a lua e demais planetas sairiam *voando pelo espaço a fora*”. Nesta equipe, a história em quadrinhos lançou a hipótese “o sol sumiu”, inseriram a extinção das plantas, porém propuseram uma solução: “Com a energia alternativa iremos sobreviver mais anos” (**Figura 10**).

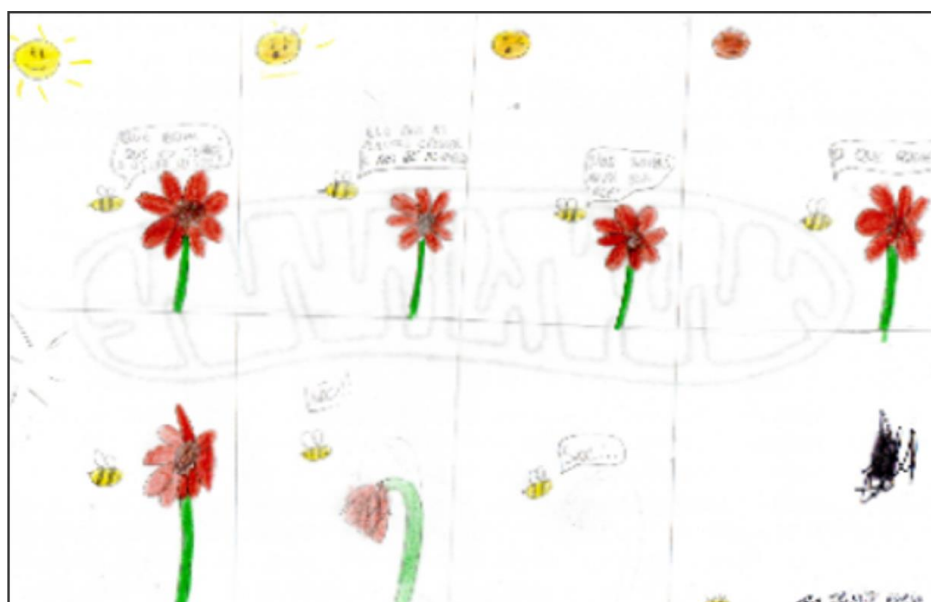
A história seguinte tratou da importância da vitamina D para o ser humano. O aluno relaciona a luz solar como energia luminosa que atua diretamente na absorção desta vitamina. O grupo utiliza apenas ilustração.

Para finalizar, na **Figura 11**, podemos apreciar a última história em quadrinhos que apresenta a relação ecológica de forma simples entre a abelha e as flores, e a consequência do sumiço do sol.

Figura 10 – A história em quadrinhos lança a hipótese “o sol sumiu”, inserem a extinção das plantas, porém propõe uma solução: “Com a energia alternativa iremos sobreviver mais anos”.



Figura 11 – Relação ecológica de forma simples entre abelhas e as flores, e a consequência do sumiço do sol.



Quanto à reflexão do professor pesquisador em relação ao aprendizado por metodologia investigativa ou da pergunta, este observou que o aprofundamento nos estudos sobre os fundamentos do conhecimento a ser compartilhado, deve ser uma constância em sua atuação docente, para desenvolver suas habilidades nesta abordagem de ensino.

4. DISCUSSÃO

O ensino por investigação demonstrou que o desenvolvimento da capacidade investigativa sensibilizou os alunos e despertou-os para uma visão mais ampla sobre a importância das plantas para o ciclo da vida em que nos inserimos, levando à compreensão global de como a ação antrópica sobre a natureza pode afetar a vegetação e, conseqüentemente, as múltiplas formas de vida. A abordagem focada no conceito de “diversidade” ao longo do processo de aprendizagem, respeitando o currículo básico, trouxe uma nova forma de trabalhar os diversos eixos estruturantes na construção do conhecimento. A modificação da expressão “diversidade de vida” para, apenas, “diversidade” no título do trabalho de confecção de histórias em quadrinhos, possibilitou novas reflexões e fez sugerir a hipótese, levantada por uma aluna: “O que será que acontece se o sol sumir?”.

A abordagem didática, utilizada para o ensino por investigação através da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, alcançou o resultado almejado. Para desenvolver as histórias em quadrinhos os alunos demonstraram dificuldade em trabalhar em grupo, e individualmente, porém, quando se propôs uma forma simples de expressão, os alunos apresentaram seus trabalhos com facilidade.

O professor deveria sempre avaliar sua ação pedagógica e, como afirma Freire (2001, p.1) “o ensinante se ajuda a descobrir incertezas, acertos, equívocos”, para analisar criticamente e reconstruir sua ação pedagógica. No caso em questão, as visões diferentes sobre a importância do sol para a diversidade, surgidas a partir do tema “diversidade”, mais amplo, proposto por engano, podem e devem ser aceitas pelo professor que deverá, então, aproveitar

o ocorrido e problematiza-lo, por exemplo, discutindo com os alunos sobre como o uso inadequado da linguagem pode alterar o resultado de uma pesquisa.

Com a nova realidade virtual da sala de aula, fruto do distanciamento social acarretado pela pandemia do Covid 19, faz-se extremamente necessário haver maior dinamização e pesquisa por parte do professor, para abordar temas como o relatado neste trabalho e, paralelamente aos estudos tutorados, para oportunizar maior curiosidade, participação e envolvimento no caminho do conhecimento, utilizando a investigação científica como metodologia. O recurso tecnológico *Jamboard* ofereceu interação na reflexão sobre o que é a diversidade. A oferta da experiência científica não instigou os alunos o suficiente para que a realizassem em casa a atividade experimental, uma vez que o sistema de PET, as atividades complementares e as avaliações do Estado, tornaram-se foco. Buscou-se, através do PET, construir o conhecimento básico focado na importância do sol para a diversidade de vida. Uma vez que esses conceitos, já haviam sido ofertados no Ensino Fundamental, evidenciou-se que não estavam assentados, principalmente no que se refere à célula como unidade de vida e a fotossíntese.

Ao final do processo os alunos foram alfabetizados cientificamente, porém a estruturação do conhecimento específico, não ocorreu, devido ao curto período de aulas presenciais deste ano de 2021. Alguns termos, como unicelular, pluricelular, eucarionte, cloroplasto, clorofila, energia entre outros, foram incorporados pelos alunos, que inicialmente estavam distantes desta linguagem.

Em relação às histórias, mais uma vez, constatou-se que a utilização da palavra “diversidade” e não “biodiversidade” ou “diversidade de vida”, trouxe resultados e discussões além dos esperados, ampliando mais a investigação científica, quanto a validade de resultados e mostrando a capacidade dos alunos de pesquisar, trazendo suas diversas histórias para a sala de aula ofertando uma nova perspectiva e ponderações ao docente mediante um equívoco.

5. CONCLUSÕES

A utilização de metodologia ativa complementando a abordagem investigativa, amplia o conhecimento do aluno, que se envolve mais em sua pesquisa, desenvolvendo a capacidade de pensar e buscar respostas para suas hipóteses, além de incorporar termos científicos, ampliando sua alfabetização científica e capacidade de comunicação.

A abordagem contextualizada do termo “diversidade” trouxe uma nova forma de aprendizagem para o conceito.

Através da metodologia investigativa, os alunos apresentaram suas concepções sobre o tema estudado, usando sua própria capacidade exploratória.

Os resultados apresentados avaliaram a compreensão dos alunos sobre a importância do sol para a diversidade.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ariclendes de A. Mélo. “Célula: a unidade básica do corpo dos seres vivos”. **Rev. Nova Escola**. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/6ano/ciencias/celula-a-unidade-basica-do-corpo-dos-seres-vivos/2218>>. Acesso em: 12 fev. 2022.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Plátano Edições Técnicas. 219 p. jan. 2003.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: **MEC**, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Curso de Especialização em Ensino de Ciências - anos finais do Ensino Fundamental (CIÊNCIA É 10!). **Universidade Aberta do Brasil – UAB**. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. UAB/CAPES: Brasília, 2019. Acesso em: 01 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>.

BRITO, Brenda Winne da Cunha Silva; BRITO, Leandro Tavares Santos; SALES, Eliemerson de Souza. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Rev. Vivência em Ensino de Ciências**, Pernambuco, vol. 2, n.1, p.64-60, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/238687>>. Acesso em: 18 mai. 2021.

CARDOSO, Priscila. Qual é a cor da cor da pele. **Revista Nova Escola**, Ed. 277, 2021. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/8936/qual-e-a-cor-da-cor-da-pele>>. Acesso em: 23 mai. 2021.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, Abr. 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>>. Acesso em: 17 jan. 2021.

DIÁRIO DO EXECUTIVO - Minas Gerais. LEI Nº 23.674, DE 9 DE JULHO DE 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/images/legislacoes/10-07_Lei-N23677.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2021.

GERALDS, Helena. **Saiba quantas espécies de plantas (conhecidas) há no mundo**. 2016. Disponível em: <<https://www.wilder.pt/historias/saiba-quantas-especies-de-plantas-conhecidas-ha-no-mundo/>>. Acesso em: 22 set. 2021.

FONSECA, André. **Planeta Terra é o lar de 8,7 milhões de espécies**. 2011. Disponível em: <<https://oeco.org.br/noticias/25255-planeta-terra-e-o-lar-de-87-milhoes-de-especies/>>. Acesso em: 3 abr. 2021.

FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos Avançados** 15 (42), 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/QvgY7SD7XHW9gbW54RKWHcL/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 16 set. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades:** panorama. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/eloi-mendes/panorama>>. Acesso em: 13 jan. 2022.

JARDIM, Wilson de Figueiredo. A evolução da atmosfera terrestre. Cadernos Temáticos de Química. **Nova na Escola:** Química ambiental, n. 1, p. 5-8, mai. 2001. Edição especial. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/evolucao.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

KAWAMOTO, Elisa Mári; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ciênc. educ. (Bauru)**, v. 20, n. 1, p. 147-158, Mar. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132014000100009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 mai. 2021.

OLIVEIRA, Sebastião Luís de; SIQUEIRA, Adriano Francisco; ROMAO, Estaner Claro. Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. **Bolema**, Rio Claro, v. 34, n. 67, p. 764-785, Mai. 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2020000200764&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 mai. 2021.

PONTOCIÊNCIA: Folha Roxa faz fotossíntese? Abr 2012. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9ck5ePEOa2Y>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "Plastos"; **Brasil Escola**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/plastos.htm>>. Acesso em: 23 de mai. 2020.

SASSERON, Lucia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensino – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p.49-67, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>>.

2. O USO DA PEGADA ECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: BUSCANDO O QUE A PANDEMIA MUDOU NA VIDA DOS ALUNOS

Celina Antônio de Barros

Ana Sílvia Franco Pinheiro Moreira

RESUMO

Em um momento turbulento da sociedade, quando o mundo foi acometido pela pandemia da Covid-19 e o isolamento social veio como alternativa de prevenção à contaminação recomendada pela OMS, pais e alunos viram-se confinados em casa. Como se não bastasse, uma crise econômica foi instalada, com altas taxas de desemprego e aumento da inflação. Entretanto, esse cenário talvez tenha aberto uma janela e trazido uma oportunidade de discussão sobre novos valores referentes ao consumismo, resgatando o papel do homem perante a natureza. Com o objetivo de utilizar a “Pegada Ecológica” (metodologia de contabilidade ambiental)¹, como estratégia de Educação Ambiental, este trabalho discutiu o uso sustentável de recursos naturais. Buscou-se utilizar os resultados obtidos na “Pegada Ecológica” dos alunos para despertar uma sensibilização e incentivar a responsabilidade ambiental, tencionando mudanças de atitudes que possam melhorar as condições de sobrevivência e garantir qualidade de vida para gerações futuras. O trabalho foi realizado na Escola Estadual Doutor Virgílio de Melo Franco em Paracatu-MG, com 19 alunos de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental II. Foi aplicado um questionário para estimar a “Pegada Ecológica”, buscando sensibilizá-los quanto à importância de redução de gastos com o consumo de água e energia em um momento de pandemia. A contextualização com o cotidiano ocorreu por meio da análise do consumo nas contas de água e luz dos alunos, durante os anos de 2019 (antes da pandemia) e 2020 (ano em que a pandemia instalou-se). Os resultados evidenciaram o impacto do isolamento social no consumo de água e de energia e apontaram para a necessidade de uma conduta mais consciente sobre a atuação do “eu” no meio ambiente, dentro de casa.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade; conscientização; mudança de hábitos.

¹ “A Pegada Ecológica é uma metodologia de contabilidade ambiental que avalia a pressão do consumo das populações humanas sobre os recursos naturais. Expressada em hectares globais (gha), permite comparar diferentes padrões de consumo e verificar se estão dentro da capacidade ecológica do planeta. Um hectare global significa um hectare de produtividade média mundial para terras e águas produtivas em um ano.” Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica>. Acesso em: 05 jul. 2022.

1. INTRODUÇÃO

O homem faz parte da biodiversidade, tal como outros animais e plantas. Contudo, os indivíduos não compreendem que são parte de um todo, o planeta Terra. Essa leitura distorcida da realidade, além de individualista, é exploratória e predatória e tem sua base fundamentada na percepção de que tudo que há na Terra é subjugado ao homem e existe para garantir a sua existência. Tal ideia foi proposta por Presa, como podemos ver abaixo:

Muitas de suas ações são de irracionalidade tal que provavelmente tem origem em hábitos culturais. Exemplo típico de irracionalidade é a ideia fixa de que toda a natureza existe para servir aos interesses humanos como se eles fossem mais importantes, para a natureza, do que os outros seres vivos. Não, todos os seres vivos têm igual importância para a “mãe natureza”. É só refletir um pouco. Se todos os animais, exceção aos humanos, deixarem de existir, repentinamente, será que sobreviveríamos? (PRESA, 2011, p. 6).

Diante disso, cabe afirmar que nem todos têm uma consciência ambiental e a prova disso é que essa leitura do mundo não é homogênea. As populações tradicionais e indígenas, por exemplo, construíram, ao longo de sua história, um modo de vida profundamente conectado à natureza, com sua preservação e conservação inseridas como hábito cultural. Nesse sentido, Vieira e Souza (2018) evidenciaram a importância e relevância das práticas adotadas por estas comunidades como estratégia de educação ambiental. Tal evidência pode ser transcrita no trecho:

Educação Ambiental, que, vise dar potência às sustentabilidades existentes com as comunidades tradicionais, não com a pretensão de se tornar absoluto, e sim, de possibilitar ressonâncias de construção de outras trajetórias sustentáveis, elaborados por seus protagonistas, em diferentes locais, com a natureza e com o lugar (VIEIRA; SOUZA, 2018, p. 165).

De acordo com o *Word Wide Fund for Nature*² (W.W.F), se todo o planeta estivesse mantendo o nível de consumo das grandes potências econômicas, principalmente dos EUA e da Europa, seriam necessários quatro planetas iguais ao nosso para manter uma biocapacidade equivalente (WWF-BRASIL, 2011).

² Fundo Mundial da Natureza.

Por esse motivo, é preciso que o mundo pense de forma global em novas formas de reduzir o consumo e diminuir a desigualdade entre nações, para garantir um planeta preservado, com uma sociedade verdadeiramente sustentável. Assim, podemos questionar até que ponto a falta de conhecimento sobre os impactos deixados por cada indivíduo no planeta Terra tem influenciado no cotidiano dos alunos.

A “Pegada Ecológica”, um dos focos deste estudo, é uma maneira de conscientizar sobre o impacto ambiental. O termo foi criado na década de 90 pelos pesquisadores Mathis Wackernagel e William Rees (WWF-BRASIL, 2011), visando “medir” as marcas deixadas pelo homem no planeta. Os autores propuseram a “Pegada Ecológica” com intuito de ajudar a população a quantificar os recursos naturais consumidos por ela no cotidiano; é um instrumento capaz de elucidar o quanto de área produtiva, de terra e de água é necessário para gerar recursos suficientes para a sobrevivência humana. Além disso, também avalia a quantidade de resíduos gerados pelos seres humanos, relacionando-os com a capacidade do planeta em repor tais elementos naturalmente. A partir dos resultados obtidos pela análise da “Pegada Ecológica” foi possível refletir sobre mudanças de atitudes no cotidiano, para garantir a sobrevivência e a qualidade de vida para gerações futuras. Para que a sociedade busque garantir um equilíbrio ambiental, precisa entender o que é “Pegada Ecológica” e como suas atitudes cotidianas interferem, diretamente, na capacidade de sustentação do planeta, como apontado por Pereira:

A “Pegada Ecológica” vem sendo promovida por seus autores como uma ferramenta de planejamento da sustentabilidade. Uma das suas vantagens é o apelo intuitivo e didático. Junto com o desenvolvimento contínuo da metodologia, esse apelo tem levado a uma expansão de seu uso, tanto em nível nacional, como regional, municipal e até individual. A medida em si descreve o tamanho do impacto de uma população ou atividade sobre natureza, porém sua implicação para políticas públicas e planejamento vem sendo reconhecida, levando diversos países e municípios a colocar em prática e monitorar suas agendas de desenvolvimento sustentável (PEREIRA, 2008, p. 14, grifo nosso).

O uso da “Pegada Ecológica” pode ser uma eficiente ferramenta de conscientização e reflexão, pois é um indicador de fácil acesso. Os resultados

da pegada individual podem levar a uma reflexão sobre mudanças de atitudes, tencionado minimizar os impactos e garantir a qualidade de vida das gerações futuras.

Além disso, no atual cenário, é necessário discorrer sobre a Covid-19 que, no dia 11 de março de 2020, foi anunciada pela OMS (Organização Mundial de Saúde) como pandemia (OMS, 2020). A designação reconheceu que, a partir daquele momento, existiam surtos de Covid-19 em vários países e regiões do mundo. A Covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) que apresenta, inicialmente, sintomas leves, mas que, gradualmente, podem evoluir para estágios mais graves e levar à morte (BRASIL, 2020). Tais informações foram muito bem colocadas por Bezerra, Silva e Soares.

Em dezembro de 2019, a China informou à OMS sobre um surto de uma nova doença, semelhante a uma pneumonia. Essa doença, transmitida pelo novo coronavírus, foi denominada COVID-19. Em janeiro de 2020, novos casos da COVID-19 foram notificados fora da China, então a OMS resolveu declarar emergência internacional em saúde pública. Na América Latina, o primeiro caso registrado foi em São Paulo, no Brasil, no dia 26 de fevereiro de 2020. Após a chegada da COVID-19 no Brasil, diversas medidas de controle e prevenção da doença foram tomadas pelas autoridades sanitárias locais em diferentes esferas administrativas (governo federal, governos estaduais e municipais). Essas medidas se diferenciaram de uma região para outra do país, entretanto a medida mais difundida pelas autoridades foi a prática do distanciamento social, entendida de forma geral pela população e pela mídia, como isolamento social. (BEZERRA, SILVA; SOARES, 2020, p. 12).

O isolamento social foi adotado como uma das principais medidas para se minimizar a transmissão do vírus (reduzindo o contágio da doença) e promover o achatamento das curvas de crescimento dos casos (OMS, 2020). Com isso, as escolas foram fechadas e o Ensino Remoto Emergencial (ERE) adotado. No entanto, é de conhecimento público que foram muitas as dificuldades enfrentadas no ensino on-line, muitas vezes ocasionadas pela falta de acesso à internet ou à aparelhos para que os estudantes pudessem acompanhar de forma adequada esse novo formato de ensino (ARRUDA, 2020).

O impacto do isolamento social extrapolou a sala de aula. Vários estudos

têm mostrado repercussões clínicas e comportamentais que incluem mudanças no estilo de vida (MALTA et al., 2020). Considerando esse cenário de mudanças, procuramos entender o reflexo do isolamento social dentro da casa dos alunos e levantamos como hipótese que uma maior permanência domiciliar poderia ocasionar mudanças no consumo de água e energia. Além disso, o fato de os alunos estarem em casa gerou um momento propício para estimular a consciência ambiental no que se refere ao desperdício de recursos naturais. Neste sentido, este estudo teve como objetivo utilizar a “Pegada Ecológica” como estratégia de Educação Ambiental e abordou o processo de degradação do meio ambiente. Buscou-se utilizar os resultados expostos na “Pegada Ecológica” para sensibilizar toda a comunidade escolar e criar uma responsabilidade ambiental em seus aprendizes, tencionando mudanças de atitude que possam melhorar as condições de sobrevivência e garantir a qualidade de vida de gerações futuras. Diante desta possibilidade, coube questionar se o uso da “Pegada Ecológica” poderia contribuir para a sensibilização dos estudantes. Quanto o conhecimento pode influenciar as mudanças de atitude dos alunos positivamente?

O objetivo geral deste estudo foi, portanto, analisar o impacto da “Pegada Ecológica” dos estudantes como estratégia de Educação Ambiental. Esperava-se que a “Pegada Ecológica” de cada aluno fosse o ponto de partida da conscientização e da sensibilização para mudanças de atitude no cotidiano, bem como da propagação da ideia de que, por meio de pequenas atitudes, cada indivíduo pode diminuir seu impacto na natureza. Considerando o problema abordado nesta pesquisa investigativa, bem como os objetivos apresentados, esperamos que as discussões ultrapassassem os muros da escola, de forma a projetar para a sociedade o tema Educação Ambiental e o potencial das orientações propostas na “Pegada Ecológica”. Neste sentido, ao fim do projeto propôs-se a criação de um blog para acesso de toda a comunidade escolar.

2. METODOLOGIA

O projeto da “Pegada Ecológica” foi realizado na Escola Estadual Doutor Virgílio de Melo Franco, localizada na cidade de Paracatu, no Estado de Minas Gerais. Participaram deste estudo 19 (dezenove) estudantes do 9º ano do

Ensino Fundamental, sendo garantido o sigilo das informações, assim como o anonimato de suas identidades nos resultados da pesquisa. Devido à pandemia foi adotado o ensino remoto; assim, para que a comunicação ocorresse de forma fácil e objetiva durante a aplicação do projeto, foi necessária a criação de um grupo de *WhatsApp* incluindo todos os estudantes participantes. A pesquisa foi executada em 5 etapas:

1ª - discussões quanto ao conteúdo e à proposta do projeto por videoconferência e interação, via *WhatsApp*, com os participantes da pesquisa;

2ª - aplicação do questionário, conforme proposto em Borba (2007), calculando a “Pegada Ecológica” de cada aluno;

3ª - análise dos dados;

4ª - análise das contas de água e luz dos participantes do estudo;

5ª - criação do *blog*.

Os encontros remotos ocorreram pela plataforma *Google Meet*, visando discussões coletivas sobre o projeto de pesquisa. No primeiro encontro, foi desenvolvida uma roda de conversa com os alunos participantes, sobre a importância de sua participação como protagonistas do projeto, sendo propagadores de boas ideias. No segundo encontro, foram apresentados dados sobre a atual situação do planeta Terra, conceitos sobre Educação Ambiental e “Pegada Ecológica”. No terceiro encontro, foi apresentado o projeto e deram-se as instruções para o preenchimento do questionário da “Pegada Ecológica”.

Adotou-se para este estudo uma metodologia quantitativa, sendo a coleta de dados realizada por instrumento de questionário sobre “Pegada Ecológica” (ver Anexo A). A aplicação do questionário (15 perguntas) ocorreu por meio do *Google forms*, com a disponibilização do *link* para o formulário via grupo do *WhatsApp*. Os estudantes foram orientados sobre a importância de revisar o questionário e transferir suas respostas para o caderno, para depois somarem os valores referente à pontuação da “Pegada Ecológica”. Após a realização do cálculo, foi disponibilizada no grupo de *WhatsApp* a tabela referência (**Quadro 1**), para que cada aluno soubesse interpretar o tamanho de sua pegada, com os seguintes valores e descrições:

Quadro 1 – Valores de referência apresentados aos alunos para estimarem sua “Pegada Ecológica” e interpretarem seu significado dentro do planeta.

Pontuação	Pegada ecológica
Até 23	Parabéns! Seu estilo de vida leva em conta a vida do planeta.
De 24 a 44	Sua pegada está um pouco acima da capacidade do planeta
De 45 a 66	Alerta! Se todos no planeta tivessem um estilo de vida como o seu, seriam necessários três planetas Terra.
67 a 88	Alerta total! Sua pegada está entre os padrões mais insustentáveis do mundo.

Fonte: Retirado de Borba (2007)

Com a posse desses dados, chegou o momento de descrever, compreender e explicar as impressões dos participantes sobre Educação Ambiental e “Pegada Ecológica”. Os dados foram inseridos em uma planilha e sua consolidação, referente ao questionário, foi apresentada aos alunos no quarto encontro, por meio da plataforma *Google Meet*. Como estratégia de Educação Ambiental, foi solicitado aos participantes que fizessem uma análise individual de cada pergunta e das respostas dadas no questionário. A partir da análise, foi proposto que apresentassem ideias de mudanças de atitudes, tencionando uma consciência ambiental e a propagação de ideias sustentáveis.

Visando trazer esses conceitos teóricos para a prática no contexto de cada indivíduo, foi estimulada a apresentação de dados referentes ao consumo de água e energia elétrica do ano anterior à pandemia (2019) e do primeiro ano de pandemia (2020). Foram analisados os volumes faturados em litros e o consumo/gasto em kWh³ de energia, referentes aos meses de janeiro a dezembro de 2019 e 2020. A diferença entre as médias de gasto indicou, em certa medida, o impacto do isolamento social sobre o consumo na casa dos alunos durante a pandemia. Sua análise conjunta com os conceitos apresentados quanto à “Pegada Ecológica” buscou uma consciência do todo. Foram estimuladas discussões sobre a redução do consumo de recursos naturais (água e energia), buscando a interação dos estudantes no sentido de detectar atitudes que reduzam o consumo desses recursos naturais.

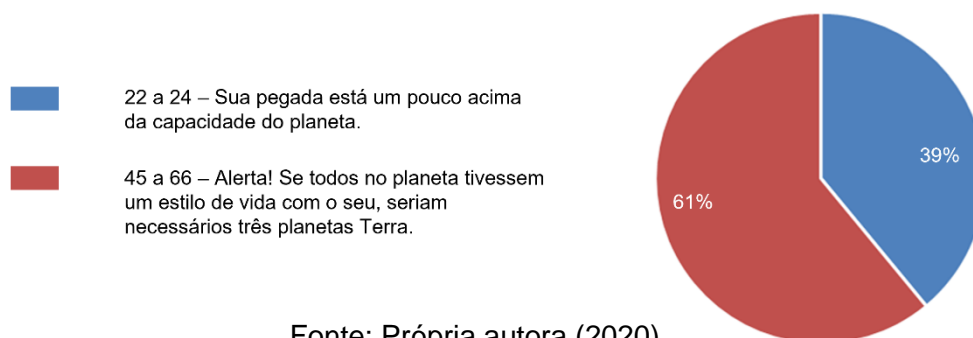
³ Representa Quilowatt-hora. Um kWh é uma medida de energia.

3. RESULTADOS

A partir da consolidação dos resultados referentes ao questionário, foi possível verificar que a “Pegada Ecológica” dos estudantes envolvidos na pesquisa, em geral, está acima da capacidade do planeta e que, diante deste resultado, é preciso reavaliar seus estilos de vida para que o planeta não entre em colapso. Muitos ficaram surpresos com o resultado, não imaginavam a gravidade da situação e como seu modo de vida poderia interferir negativamente no planeta.

No resultado geral (**Figura 1**), verificou-se que 39% dos estudantes apresentaram pontuação entre 24 e 44, valores acima da capacidade do planeta e 61% dos estudantes tiveram de 45 a 66 pontos, entrando em estágio de alerta.

Figura 1 – Pegada ecológica estimada para os alunos de 9º ano do Ensino Fundamental II em 2020.



Fonte: Própria autora (2020).

Ao analisar as respostas gerais dos estudantes, foi possível verificar que dentre as 15 questões do questionário, 4 questões apresentaram maior interferência no resultado do teste, aumentando a “Pegada Ecológica” dos alunos. As questões referiam-se à: qualidade do alimento (origem animal ou vegetal), se os alimentos eram pré-preparados, embalados ou de origem importada, qual o destino do lixo produzido em suas casas e qual o tempo de banho (ver **Quadro 2**).

Quadro 2 – Perguntas e respostas que mais contribuíram para o aumento da “Pegada Ecológica” dos 19 (dezenove) estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II da E. E. Doutor Virgílio de Melo Franco, Paracatu, Minas Gerais. Questionário respondido durante a pandemia de Covid-19 (ensino remoto).

Questão	Resposta
Questão 2. Entre os alimentos que normalmente você consome que quantidade é pré-preparada, embalada ou importada?	07 alunos responderam a letra “B” (metade), que equivalia a pontuação 3. O consumo de produtos industrializados contribui com o esgotamento de recursos naturais como a água, por exemplo.
Questão 03. O que acontece com o lixo produzido na sua casa?	09 alunos responderam a letra “B” (Tudo é colocado em sacos recolhidos pelo lixeiro, mas não faço a menor ideia para onde vai), que equivalia à pontuação 3. O descarte correto das embalagens de tudo que é consumido evita danos ao meio ambiente causados pelo descarte de recicláveis junto com resíduos destinados ao aterro sanitário.
Questão 08. Quanto tempo você leva, em média, tomando banho diariamente?	09 alunos responderam a opção letra “B” (Entre 10 e 20 minutos), que equivalia à pontuação banhos demorados contribuem para o esgotamento de recursos naturais, como a água e energia.
Questão 13. Com que frequência você consome produtos de origem animal (carne, peixe, ovos, laticínios)?	10 alunos responderam a letra “A” (Como carne todos os dias); que equivalia à pontuação 8; uma dieta baseada em alto consumo diário de proteínas (carne animal), contribui para o esgotamento recursos naturais, como a água.

Após a apresentação dos resultados aos alunos, tanto de suas pegadas individuais, como do gráfico geral, foi solicitado a eles que analisassem sua pegada individual e suas respostas apresentadas no teste e que, a partir de um momento de reflexão, escrevessem “dicas” para diminuir sua pegada e, assim, mudar sua realidade atual, melhorando seu estilo de vida e transformando-o em sustentável. Os estudantes enviaram como sugestões:

1. Evitar o consumo exagerado de água e energia, diminuindo o tempo no banho, desligando as luzes ao sair de um recinto e aproveitando a água da máquina ou tanquinho para lavar calçada e a casa em geral;
2. Consumir menos produtos industrializados, da preferência ao consumo de

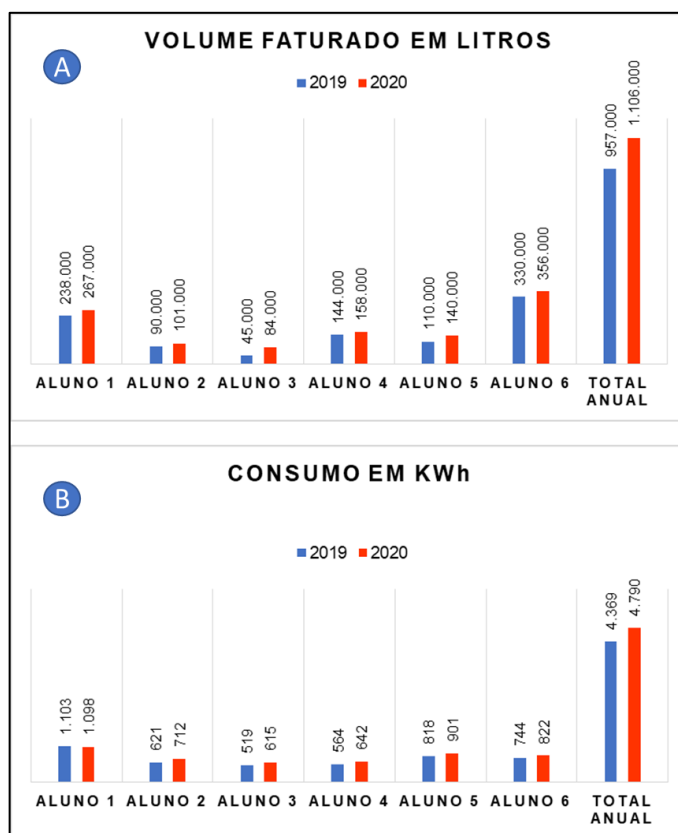
alimentos orgânicos e que são produzidos na região;

3. Dar preferência ao transporte coletivo, andar a pé ou de bicicleta, mas tomando o cuidado de não expor ao Sol por tempo prolongado e utilizando sempre protetor solar;

4. Consumir somente o necessário, doar o que não está utilizando e reaproveitar tudo o que for possível.

A análise das contas de água (**Figura 2A**) e de energia (**Figura 2B**) referentes ao consumo nos anos de 2019 (anterior à pandemia) e 2020 (primeiro ano de pandemia) mostrou um aumento final de 13,5% no consumo de água e de 8,8% no consumo de energia.

Figura 2 – Análise das contas de água e energia apresentadas pelos alunos de 9º ano do Ensino Fundamental II, referentes ao consumo de (A) água e (B) energia nos anos de 2019 (anterior à pandemia) e 2020 (primeiro ano de pandemia).



Somente 6 (seis) participantes, dos 19 que responderam ao questionário

proposto, realizaram esta etapa da pesquisa. Muitos não tinham as contas impressas e outros justificaram que os pais já as tinham rasgado após o pagamento, ou que não tinham acesso às plataformas virtuais, para baixarem uma segunda via.

4. DISCUSSÃO

De acordo com Lamim-Guedes e colaboradores a “Pegada Ecológica” “é um conceito universal e lida com questões que afetam a todos nas nossas vidas diárias, ou seja, independe do país ou cidade em que se vive” (LAMIM-GUEDES *et al.*, 2015, p. 288). O questionário aplicado continha quinze perguntas relacionadas ao cotidiano do estudante, incluindo aspectos do consumo de recursos e da produção de resíduos para os quais a Terra tem capacidade regenerativa, ou seja, um consumo que pudesse suprir suas necessidades e garantir vida às futuras gerações. As perguntas são simples e de fácil entendimento e o resultado negativo da pegada causa impacto, proporcionando tanto reflexões do “eu” no ambiente, como reflexões coletivas, de como tem sido o estilo de vida adotado nos dias atuais e de que forma pode-se buscar um estilo de vida mais sustentável (LAMIM-GUEDES, 2015). Durante a apresentação dos resultados, foi possível comprovarmos o que Bizi (2021) afirmou a respeito do uso da “Pegada Ecológica”, ou seja, de que ela é uma eficiente ferramenta de Educação Ambiental e que pode estimular os estudantes a reflexões sobre seus consumos e de como estes causam impactos negativos ao meio ambiente.

Causou impacto entre os alunos a maneira criativa como o sítio apresentava a “Pegada Ecológica”, comparando a área com o “número de Terras” necessárias para dar suporte às suas opções de consumo. Segundo os resultados obtidos, seriam necessárias “1,8 Terras” para oferecer os recursos e absorver os resíduos. Os alunos perceberam que havia a necessidade de modificar os níveis de consumo porque “só tem uma Terra e todo mundo precisa dela” (BIZI, 2021, p. 20).

Nos encontros síncronos, foi possível verificar o desconhecimento dos estudantes sobre o que eram a Educação Ambiental e Pegada Ecológica, e de como tal conhecimento pode minimizar os efeitos degradadores do meio ambiente realizados pelo homem. O desconhecimento quanto aos conceitos de

Pegada Ecológica já foi relatado em outros trabalhos (LAMIN-GUEDES et al., 2012) e extrapola seu conceito. Leva a uma visão de como a atitude de cada ser pode impactar o meio ambiente. Essa mudança de atitude deve ser individual, pois independentemente do valor atingido pela pegada, mudanças nas ações cotidianas se aplicam à rotina diária de cada indivíduo (LAMIN-GUEDES et al., 2012). As mudanças levam a um modelo de vida sustentável, garantindo sobrevivência às futuras gerações. Os resultados são apontadores de alerta, pois no ritmo em que a maioria dos estudantes vive, o planeta não vai aguentar, sendo necessários três planetas Terra para garantir o estilo de vida atual deles (BORBA, 2007).

Como já mencionado, o poder educativo da Pegada Ecológica já foi anteriormente relatado (LAMIN-GUEDES et al., 2012). A análise dos resultados fez com que os alunos refletissem sobre como o seu modo de vida pode causar impactos na natureza e de que pequenas mudanças de hábito no cotidiano podem fazer diferença no resultado individual da Pegada Ecológica. Entretanto, de acordo com Lamin-Guedes et al. (2012), pequenas atitudes mais sustentáveis como coleta seletiva do lixo e se preocupar com o descarte de aparelhos eletrônicos podem não ser suficientes para reduzir a “Pegada Ecológica” a níveis inferiores ao da biocapacidade do planeta.

Ao analisar os resultados foi possível verificar quais hábitos mais influenciaram o resultado geral da “Pegada Ecológica”. Em nosso estudo, em primeiro lugar ficaram o consumo de alimentos industrializados e a falta de conhecimento sobre o descarte de resíduos. Além de pouco saudável, o consumo desses alimentos gera muitos resíduos e, se não forem descartados corretamente, provocam danos ao meio ambiente. A maioria dos estudantes responderam que não tinham conhecimento sobre o local onde os resíduos gerados em casa eram descartados, ou seja, não sabem que os resíduos comuns são levados para o aterro sanitário e os recicláveis são recolhidos pela coleta seletiva. A coleta seletiva, em Paracatu, está sob responsabilidade da **Cooperativa de Trabalho dos Catadores e Recicladores do Noroeste de Minas Ltda - COOPERCICLA** - que, atualmente, recolhe os seguintes materiais: caixas de papelão, livros, revistas, alumínio; garrafas pet; embalagens de shampoo e condicionador, água sanitária, detergente, amaciante, desinfetante,

copinho descartável; plásticos e lonas (PREFEITURA MUNICIPAL DE PARACATU, 2022).

Em segundo lugar, o hábito que mais influenciou foi o desperdício de recursos naturais e alto consumo de água e energia no cotidiano, o que causa o esgotamento desses recursos. A água é essencial à vida e é utilizada todos os dias para higiene pessoal, fazer comida, lavar a casa, na descarga, entre outros. No entanto, o consumo desordenado desse recurso pode causar esgotamento da água potável. “De acordo com a Organização das Nações Unidas, cada pessoa necessita de 3,3 mil litros de água por mês (cerca de 110 litros de água por dia para atender às necessidades de consumo e higiene)” (SABESP, 2022, p. 1). No entanto, o consumo por pessoa no Brasil pode chegar a mais de 200 litros/dia; é preciso repensar e mudar o modo de vida, urgentemente, buscando preservar esse recurso precioso e essencial à sobrevivência. A energia é necessária para o funcionamento de aparelhos tecnológicos e domésticos e a falta dela dificulta a sobrevivência de todos. No Brasil, a maior parte da energia elétrica consumida é produzida por hidroelétricas que exigem, para seu funcionamento, a construção de grandes barragens (água). O aumento de consumo e a decorrente necessidade de produzir cada vez mais energia elétrica resultam em represar mais rios e inundar mais áreas, reduzindo as florestas, impactando a vida de milhares de outros seres vivos e retirando comunidades de suas terras (BORBA, 2007, p. 17).

Por fim, tivemos como terceiro hábito que mais aumenta a pegada ecológica dos alunos, o alto consumo de produtos de origem animal. O aumento de consumo diário de proteínas (carne animal) contribui para o esgotamento da água. Sabe-se que 60% da água doce disponível no planeta é destinada à produção de alimentos, sendo que o consumo de água chega a ser até 15 vezes maior para a produção de carne de boi comparando-a com o gasto gerado na produção de frutas cítricas, raízes e tubérculos (ver **Quadro 3**, modificado de BORBA, 2007).

Quadro 3 – Consumo médio de água para a fabricação de diferentes tipos de alimentos.

Para a fabricação	Consumo médio de água
1 kg de carne	15.000 litros
1 kg de frango	6.000 litros
1 kg de cereais	1.500 litros
1 kg de frutas cítricas	1.000 litros
1 kg de raízes e tubérculos	1000 litros

Fonte: Borba (2007).

O uso da *Pegada Ecológica* é interessante porque busca uma reflexão individual dos alunos, e embora mediada pelo professor, configura uma atividade que tira o professor da zona de conforto apresentada pelos livros didáticos (LAMIM-GUEDES, 2015). Extrapolamos a aplicação da “Pegada Ecológica” e procuramos entender seus conceitos a partir do cotidiano vivido pelos estudantes. Buscamos, assim, trazer reflexões quanto às mudanças e impactos causados pela pandemia às suas famílias. Ao fazer a análise de dados referentes ao consumo de água e energia, durante os anos de 2019 e 2020, foi verificado o aumento do consumo de ambos. A OMS (Organização Mundial de Saúde) determinou a Covid-19 como pandemia em 11 de março de 2020 e, nesse momento, recomendou o isolamento social como medida preventiva contra uma maior contaminação do coronavírus. Com isso, as escolas foram fechadas e adotou-se o ensino remoto, havendo uma maior permanência domiciliar das pessoas e ocasionando mudanças no consumo de água e energia. Atividades práticas trazem o raciocínio aplicado ao cotidiano dos alunos, na contramão da padronização. Esta abordagem valoriza os princípios da Educação Ambiental (BONOTTO; SILVEIRA, 2002). Além disso, valoriza a compreensão quanto à ciência, tecnologia e seus impactos na sociedade e ajuda a compor uma nova visão sobre a natureza (LAMIM-GUEDES, 2015).

De acordo com Schwambach (2016), o currículo das escolas brasileiras não dá o devido valor ao sistema ecológico, ou seja, à Educação Ambiental que é prevista na Lei Federal nº 9.795, como um processo transversal, o que dificulta um trabalho mais aprofundado sobre temas ambientais. Através dos resultados apresentados foi possível validar a importância da Educação Ambiental dentro da escola, pois a falta de conhecimento sobre os problemas ambientais e as

mudanças de atitudes possíveis no cotidiano podem fazer muita diferença quanto à preservação do meio ambiente. "Entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". (Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999, Art. 1º).

A Lei Federal número 9.795, prevê que a Educação Ambiental seja obrigatória em todos os níveis de ensino, não como disciplina a parte, mas como um processo transversal, e deve estar como pano de fundo em todo o currículo, para construir valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências e para visar à preservação ambiental (SCHWAMBACH; SCHWAMBACH; DEL PINO, 2017, p. 3).

O Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), cujo caráter prioritário e permanente deve ser reconhecido por todos os governos, tem como eixo orientador a perspectiva da sustentabilidade ambiental na construção de um país de todos. Suas ações destinam-se a assegurar, no âmbito educativo, a interação e a integração equilibradas das múltiplas dimensões da sustentabilidade ambiental – ecológica, social, ética, cultural, econômica, espacial e política – ao desenvolvimento do país, buscando o envolvimento e a participação social na proteção, recuperação e melhoria das condições ambientais e de qualidade de vida. Dentre as diretrizes assumidas pelo ProNEA, destaco a Transversalidade e Interdisciplinaridade (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2005). Faz-se necessário que a escola como um todo (gestão e docentes), tenha o compromisso de assumir esta responsabilidade e incluir temas relacionados ao meio ambiente nos planejamentos anuais, de forma que todas as áreas de conhecimento apresentem os temas aos discentes, dando uma maior relevância à inclusão destes em sala de aula e possibilitando um maior aprendizado. A construção de valores quanto à preservação do meio ambiente deve ser uma prática constante. As informações sobre as consequências de ter um padrão de vida não sustentável são essenciais para refletirmos sobre mudanças de atitude que podem fazer total diferença.

É necessária a redução da "Pegada Ecológica" global da humanidade. Todavia, para que isso ocorra, torna-se

fundamental rever os padrões de consumo da população em geral e optar por produtos que menos afetem o meio ambiente. Essas atitudes constitui um dever de cada cidadão, mas cabe aos professores abordar essas informações durante suas aulas, propor feiras de produtos produzidos sem aditivos que agridam ao meio ambiente, informar as características de eletroeletrônicos mais econômicos, salientar o impacto ambiental que é gerado na produção de alimentos provenientes de animais, ou seja, dialogar sobre esses e outros assuntos com a comunidade escolar. (SCHWAMBACH; SCHWAMBACH; DEL PINO, 2017, p. 8).

A apresentação de conceitos sobre Educação Ambiental, “Pegada Ecológica” e a atual situação do planeta Terra é importante e deve ser exposta como conhecimento prévio (antes de aplicar a atividade); a consolidação do aprendizado só terá eficácia se, a partir destes conhecimentos, o indivíduo entender que é parte do meio, mudando suas atitudes, bem como, preservando os recursos naturais. A Educação Ambiental vai muito além de conscientização (ato ou efeito de conscientizar-se). Para haver mudanças, é preciso sensibilizar (comover), ou seja, o indivíduo precisa sentir-se um “eu no ambiente”: isto facilita a compreensão dos conceitos previamente apresentados, conforme afirmam Medeiros, Mendonça e Oliveira (2011, p. 23).

A educação ambiental nas escolas contribui para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade. Para isso, é importante que, mais do que informações e conceitos, a escola se disponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores e com mais ações práticas do que teóricas para que o aluno possa aprender a amar, respeitar e praticar ações voltadas à conservação ambiental.

O questionário da “Pegada Ecológica” é uma estratégia eficaz de sensibilização do indivíduo e seu resultado individual o faz refletir sobre suas atitudes não sustentáveis, que comprometem a garantia de sobrevivência das futuras gerações. Portanto, a realização do questionário é uma importante estratégia de Educação Ambiental e pode ser feita periodicamente, possibilitando reflexões sobre as marcas deixadas no planeta, correlacionadas a mudanças de atitudes.

A “Pegada Ecológica” é uma ferramenta que traz meios para que o estudante compreenda melhor, previna, estimule ou mude certas vias de ocorrências, utilize táticas de ação em várias áreas do conhecimento. Pode-se inferir que, a Pegada Ecológica pode ser um caminho de motivação dos aprendentes e do próprio educador servindo ainda como facilitador da aprendizagem, dessa forma o conteúdo que puder ser interdisciplinarizado passa a ter maior significado quando torna-se concreto (FONSECA; OLIVEIRA, 2013, p. 17, grifo nosso).

No dia 11 de março de 2020, a OMS determinou estado de pandemia da Covid-19 e foi adotado o isolamento social como medida preventiva, visando minimizar a propagação do coronavírus causador da doença. Com o ensino remoto e o *home office*, os estudantes e seus familiares passaram a conviver diariamente em suas casas, e a mudança de rotina contribuiu para o aumento no consumo de água e energia; o que convida a uma reflexão sobre a preservação dos recursos naturais. A OMS, desde o início da pandemia, publicou orientações técnicas a serem seguidas pelos países no enfrentamento da nova doença, tencionando minimizar a propagação do vírus, e uma das principais orientações referia-se à manutenção de bons hábitos de higiene; dentre eles, lavar as mãos com água e sabão, frequentemente (OMS, 2020). A análise das contas de água e energia de 2019 (ano anterior à pandemia) e 2020 (primeiro ano da pandemia) foi realizada baseando-se nos gastos em litros e kWh, tendo-se verificado o aumento no consumo em decorrência do maior tempo em que as famílias ficaram em suas casas. A maior permanência da população nas residências e a simultânea redução das atividades comercial e industrial alterariam o padrão de consumo de água. Esperava-se a redução do consumo de usuários não residenciais (comércio, indústria e setor público) e, por outro lado, o aumento do consumo residencial (CAPODEFERRO; SMIDERLE, 2020).

O aumento no consumo de água dos participantes da pesquisa foi de 13,5%, decorrente da maior permanência dos familiares em suas casas, podendo, também, ter relação com as medidas de higiene no enfrentamento à Covid-19. De acordo com dados divulgados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), a cidade de São Paulo, que conta com cerca de 12 milhões de habitantes, teve um aumento de 5% no consumo de água desde o início da pandemia. A Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar)

comparou números dos meses de abril de 2019 e de 2020, mostrando que no último ano houve um aumento de 11% no consumo de água residencial no estado. Cidades da região metropolitana de Curitiba, como Piraquara e Fazenda Rio Grande, tiveram aumento de mais de 16% neste consumo (CARVALHO, 2021a).

O aumento no consumo de energia dos participantes foi de 8,8%, o que nos leva a compreender que a utilização de aparelhos eletrônicos e rotina diferenciada de trabalho (estendendo-se até a noite), trouxeram este aumento. No Rio Grande do Sul, por exemplo, o consumo de energia elétrica teve um aumento de 8% nas residências (CARVALHO, 2021b). “Esse consumo a gente pode atribuir ao trabalho *home office*, às crianças que não estão na escola, utilizando mais seus computadores, que se não estão estudando estão jogando ou plugados na rede, portanto esse consumo fica bem maior”, como ressalta Carvalho (2021a, p.1). De acordo com dados do Ministério de Minas e Energia (MME), em maio de 2020, apenas dois meses após o início da adoção do distanciamento social, o setor residencial já apresentava um aumento de 6,5% se comparado ao mesmo período de 2019 (ANIBOLETE, 2021).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo pretendeu avaliar o uso da “Pegada Ecológica” como uma ferramenta importante no desenvolvimento da Educação Ambiental dentro da escola, para sensibilização dos estudantes, buscando uma consciência ambiental e viabilizando reflexões sobre como ter um padrão de vida sustentável que garanta sobrevivência às futuras gerações. A aplicação do teste da “Pegada Ecológica” apontou para a eficácia do estudo e os resultados causaram impactos; proporcionaram uma reflexão sobre a importância do “eu no ambiente”, contribuindo com uma responsabilidade ambiental, com mudanças simples de atitudes no cotidiano que minimizam os impactos causados no planeta.

Foi confirmado que houve aumento no consumo de água e energia na família dos alunos durante o primeiro ano da pandemia (2020). Esse aumento deve-se ao isolamento social decorrente das orientações na pandemia da Covid-19, quando os estudantes e familiares ficaram em suas casas, para evitar uma

maior propagação do coronavírus. As medidas preventivas de higiene para evitar a contaminação com o vírus e o aumento do uso de aparelhos eletrônicos devido ao ensino remoto podem ter sido um dos pontos que levaram a esse aumento, confirmando nossa hipótese que uma maior permanência domiciliar ocasionaria mudanças no consumo de água e energia. As discussões que envolveram o uso da “Pegada Ecológica” e a prática com as contas de água e energia foram ricas e contribuíram para significar o conteúdo aprendido na escola dentro do cotidiano dos alunos.

Os resultados apontam para a potencialidade que foi trabalhar com o *Blog Pegada Ecológica – Qual é a sua?*, que foi criado com uma proposta de compilar os resultados obtidos durante o estudo e apresentá-los de forma atrativa à toda comunidade escolar. Teve como objetivo atrair a curiosidade e o interesse de todos para a realização do teste, aumentando a eficiência na apresentação de diretrizes propostas pela “Pegada Ecológica” e os conceitos curriculares em Educação Ambiental; proporcionando uma conduta mais consciente sobre o impacto do “eu” no meio ambiente⁴. Sendo assim, o conhecimento sobre as marcas que são deixadas no planeta Terra, por meio do teste da “Pegada Ecológica”, pode influenciar mudanças de atitudes no cotidiano dos alunos; e uma forma de comprovação é acompanhando-os e estimulando-os a realizarem o teste novamente para verificação de sua pegada.

O projeto teve continuidade e foi ampliado como institucional - “Projeto de Iniciação Científica na Educação Básica” - na Escola Estadual Doutor Virgílio de Melo Franco. Custeado pelo governo, doze alunos pesquisadores terão suporte, acompanhamento de um professor orientador e um tutor para seu desenvolvimento até dezembro de 2022.

⁴ Links das postagens realizadas no Blog:

<<https://suapegadaecologica.blogspot.com/2022/01/02-educacao-ambiental-pegada-ecologica.html>>.

<<https://suapegadaecologica.blogspot.com/2022/01/01-resultados-obtidos-atraves-do.html>>.

6. REFERÊNCIAS

ANIBOLETE, Débora. Estudo analisa aumento do consumo residencial de energia durante a pandemia. **UFPEL**, Pelotas, RS, 7, abr. 2021. Disponível em: <<https://ccs2.ufpel.edu.br/wp/2021/04/07/estudo-analisa-aumento-do-consumo-residencial-de-energia-durante-a-pandemia/>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

ARRUDA, Eucídio Pimenta. Educação Remota Emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede Revista de Educação à Distância**, v. 7, n. 1: 257-275, 2020.

BEZERRA, Anselmo César Vasconcelos. et al. Fatores associados ao comportamento da população durante o isolamento social na pandemia de COVID-19. **Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco**, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/9g4hLHkSSW35gYsSpqgz6rn/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 02, mai. 2021.

BIZI, Ariadne. **Pegada ecológica: ferramenta para a formação de consumidores conscientes**. Tamarandé, PR. 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/428-4.pdf>> Acesso em: 02 mai. 2021.

BONOTTO, Dalva Maria Bianchini. et al. **Educação Ambiental e o Trabalho com Valores: reflexões, práticas e formação**. Educação Teoria e Prática, v.10, n.18: 67-71, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277737644_Educacao_Ambiental_e_o_Trabalho_com_Valores_reflexoes_sobre_uma_experiencia_de_formacao_continuada?enrichId=rgreq-27aa3aa044d70bdac3dfd66d9c9a6175-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI3NzczNzY0NDtBUzoyNTU5NjlyOTY2MTQ5MTJAMTQzODAzNzU3NTE3Nw%3D%3D&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.

BORBA, Mônica Pilz. **Pegada Ecológica: que marcas queremos deixar no planeta?** Brasília: WWF-Brasil, 38 p., 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O que é coronavírus? (COVID-19)**. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional De Educação. **ProNEA - Programa Nacional de Educação Ambiental**. 3ª ed. 2005. Disponível em: <[publicacao1.pdf \(mec.gov.br\)](publicacao1.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2022.

CAPODEFERRO, Morgana Werneck; SMIDERLE, Juliana Jerônimo. A resposta do setor de saneamento no Brasil à COVID-19. **Revista de Administração Pública**, v. 55, n. 4, p. 1022- 1036, 2020.

CARVALHO, Barbara. Um ano de pandemia: como ela impactou nossas vidas do consumo de luz e água ao aumento do lixo. **Central de Notícias Uniter (CNU)**, 2021a. Disponível em: <<https://www.uninter.com/noticias/um-ano-de-pandemia-como-ela-impactou-nossas-vidas-do-consumo-de-luz-e-agua-ao-aumento-do-lixo>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

CARVALHO, Sandro Sacchet de. Os efeitos da pandemia sobre os rendimentos do trabalho e o impacto do auxílio emergencial: os resultados dos microdados da PNAD Covid-19 de novembro. **Carta Conjuntura** 50, nota 2, 2021b. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/210105_cc_50_nota_2_mercado_de_trabalho.pdf>.

FONSECA, Ironice; OLIVEIRA, Silmara Sartoreto. A pegada ecológica como instrumento metodológico na relação meio ambiente e ensino de ciências. **Cadernos PDE**, v. 1., Paraná, p. 2-22. 2013.

HISTÓRICO DA PANDEMIA DE COVID-19. **OPAS- Organização Pan-Americana de saúde**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>>. Acesso em: 02 mai. 2021.

LAMIM-GUEDES, Valdir. Pegada ecológica como recurso didático em atividades de educação ambiental on-line. **Educação Unisinos**, vol. 19, n. 2, maio-agosto, p. 283-289, 2015.

LAMIM-GUEDES, Valdir. et al. Uma avaliação do conhecimento do conceito de Pegada ecológica em alunos dos cursos de Engenharia de Minas e Biologia da Universidade Federal de Ouro Preto (Minas Gerais, Brasil). **Educação Ambiental em Ação**. v.1, n.39, p.1-5, 2012. Disponível em: <<https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1209>>.

MALTA, Débora Carvalho. et al. A pandemia da COVID-19 e as mudanças no estilo de vida dos brasileiros adultos: um estudo transversal. **EpidemiolSaúde**, v. 13, p. 1-25, 2020.

MATEUS, Michelle Barbosa; SANTOS, Helen Pinto; JACOVINE, Laércio Antônio Gonçalves. Consciência ambiental e pegada ecológica de estudantes dos cursos de Ciências Biológicas e Engenharia Civil da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Educação Ambiental em Ação**, n. 42, 2018.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa de; MENDONÇA, Gláucia Lourenço de Sousa; OLIVEIRA, Itamar Pereira de. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Coronavirus disease (COVID-19) pandemic [internet]. Genebra: **OMS [internet]**. 2020. Disponível em:

<<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19-11 March 2020. Genebra: **OMS [internet]**. 2020. Disponível em:

<<https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-sopening->>. Acesso em: 17 jun. 2021.

PEREIRA, Lucas Gonçalves. **Síntese dos métodos de pegada ecológica e análise energética para diagnóstico da sustentabilidade de países: O Brasil como estudo de caso**. 2008. 210 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2008. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/fea/ortega/extensao/Tese-LucasPereira.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARACATU. **Recolhimento de Lixo**. 2022. Disponível em: <<http://paracatu.mg.gov.br/recolhimento-de-lixo>>. Acesso em: 15 jan. 2022.

PRESA, Diogo Luiz. **Impacto ambiental: agentes causadores e suas consequências**. 2011. 15p. Trabalho de Conclusão de curso (Especialização em Educação do Campo), Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR. 2011. Disponível em:

<<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/38595/R%20-%20E%20-%20DIOGO%20LUIZ%20PRESA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

SABESP. **Dicas de economia em casa**. 2022. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=595>>. Acesso em: 15 jan. 2022.

SCHWAMBACH, Ailim. **O eco sujeito do século XXI e sua (re)ação ao consumo sustentável em diferentes níveis de ensino com alunos de Ivoti-RS**. 2016. 201 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/150880>>.

SCHWAMBACH, Ailim; SCHWAMBACH, Cristin Elise; DEL PINO, José Claudio. O trabalho com Educação Ambiental a partir da avaliação da Pegada Ecológica de um grupo de alunos do Ensino médio. **ANAIS DO XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xienpec/anais/resumos/R2191-1.pdf>>. Acesso em: 19 fev.2022.

VIEIRA, Fabio Pessoa; SOUZA, Lucas Barbosa. A educação ambiental com as comunidades tradicionais: outras trajetórias de sustentabilidades. **Notandum XXI**, n. 47: 153-173, 2018. Disponível em: <[10vieira.souza.pdf \(hottopos.com\)](#)>. Acesso em: 21 abr. 2020.

WWF-BRASIL. **Pegada Ecológica? O que é isso?** 2011. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/o_que_e_pegada_ecologica/>. Acesso em: 07 abr. 2021.

ANEXO A – Questionário Pegada Ecológica

1. Ao fazer compras no supermercado:

- A) Compro tudo que tenho vontade, sem prestar atenção no preço, na marca ou na embalagem;
- B) Uso apenas o preço como critério de escolha;
- C) Presto atenção se os produtos de uma determinada marca são ligados a alguma empresa que não respeita o meio ambiente ou questões sociais;
- D) Procuo considerar preço e qualidade, além de escolher produtos que venham em embalagens recicláveis e que respeitem critérios ambientais e sociais.

2. Entre os alimentos que normalmente você consome, que quantidade é pré-preparada, embalada ou importada?

- A) Quase todos;
- B) Metade;
- C) Um quarto;
- D) Muito poucos. A maior parte dos alimentos que consumo não é pré-preparada, nem embalada, tem origem orgânica e é produzida na região onde vivo.

3. O que acontece com o lixo produzido na sua casa?

- A) Não me preocupo muito com o lixo;
- B) Tudo é colocado em sacos recolhidos pelo lixeiro,mas não faço a menor idéia para onde vai;
- C) O que é reciclável é separado;
- D) O lixo seco é direcionado à reciclagem e o lixo orgânico, encaminhado para a compostagem (transformação em adubo).

4. Que eletrodomésticos você utiliza (escolha a opção que mais se pareça com a situação de sua casa)?

- A) Geladeira, freezer, máquina de lavar roupa/ tanquinho e forno de microondas;
- B) Geladeira e máquina de lavar roupa/tanquinho;
- C) Geladeira e forno microondas;
- D) Geladeira

5. Você considera, na sua escolha de compra de eletrodomésticos e lâmpadas, informações referentes à eficiência energética do produto (se o produto consome menos energia).

- A) Não. Compro sempre as lâmpadas e os eletrodomésticos que estiverem mais baratos;
- B) Utilizo lâmpadas frias, mas não levo em consideração a eficiência energética de eletrodomésticos;
- C) Compro eletrodomésticos que consomem menos energia e utilizo lâmpadas incandescentes (amarelas);
- D) Sim. Só utilizo lâmpadas frias e compro os eletrodomésticos que consomem menos energia.

6. Você deixa luz, aparelhos de som, computadores ou televisão ligados quando não estão sendo utilizados?

- A) Sim. Deixo luzes acesas, computador e tv ligados, mesmo quando não estou no ambiente ou utilizando-os;
- B) Deixo a luz dos cômodos ligada quando sei que em alguns minutos vou voltar ao local;
- C) Deixo o computador ligado, mas desligo o monitor quando não estou utilizando;
- D) Não. Sempre desligo os aparelhos e lâmpadas quando não estou utilizando, ou deixo o computador em estado de hibernação (stand by).

7. Quantas vezes por semana, em média, você liga o ar-condicionado em casa ou no trabalho

- A) Praticamente todos os dias;
- B) Entre três e quatro vezes;
- C) Entre uma e duas vezes por semana;
- D) Não tenho ar-condicionado.

8. Quanto tempo você leva, em média, tomando banho diariamente?

- A) Mais de 20 minutos;
- B) Entre 10 e 20 minutos;
- C) Entre 10 e 5 minutos;
- D) Menos de 5 minutos.

9. Quando você escova os dentes:

- A) A torneira permanece aberta o tempo todo;
- D) A torneira é aberta apenas para molhar a escova e na hora de enxaguar a boca.

10. Quantos habitantes moram em sua cidade?

- A) Acima de 500 mil pessoas;
- B) De 100 mil a 500 mil pessoas;
- C) De 20 mil a 100 mil pessoas;
- D) Menos de 20 mil pessoas.

11. Quantas pessoas vivem na sua casa ou apartamento?

- A) 1 pessoa;
- B) 2 pessoas;
- C) 3 pessoas;
- D) 4 pessoas ou mais

12. Qual é a área da sua casa/apartamento?

- A) 170 metros quadrados ou mais;
- B) De 100 a 170 metros quadrados (3 quartos);
- C) De 50 a 100 metros quadrados (2 quartos);
- D) 50 metros quadrados ou menos (1 quarto).

13. Com que frequência você consome produtos de origem animal (carne, peixe, ovos, laticínios)?

- A) Como carne todos os dias;
- B) Como carne uma ou duas vezes por semana;
- C) Como carne raramente, mas ovos/laticínios quase todos os dias;
- D) Nunca (vegetariano).

14. Qual o tipo de transporte que você mais utiliza?

- A) Carro é meu único meio de transporte e, na maioria das vezes, ando sozinho;

- B) Tenho carro, mas procuro fazer a pé os percursos mais curtos e privilegio o uso de transporte coletivo sempre que possível;
- C) Não tenho carro e uso transporte coletivo;
- D) Não tenho carro, uso transporte coletivo quando necessário, mas ando muito a pé ou de bicicleta.

15. Por ano, quantas horas você gasta andando de avião?

- A) Acima de 50 horas;
- B) 25 horas;
- C) 10 horas;
- D) Nunca ando de avião.

ANEXO B – Questionário

Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
a = 4 <input type="radio"/>	a = 4 <input type="radio"/>	a = 4 <input type="radio"/>	a = 4 <input type="radio"/>	a = 4 <input type="radio"/>
b = 3 <input type="radio"/>	b = 3 <input type="radio"/>	b = 3 <input type="radio"/>	b = 3 <input type="radio"/>	b = 3 <input type="radio"/>
c = 2 <input type="radio"/>	c = 2 <input type="radio"/>	c = 2 <input type="radio"/>	c = 2 <input type="radio"/>	c = 2 <input type="radio"/>
d = 1 <input type="radio"/>	d = 1 <input type="radio"/>	d = 1 <input type="radio"/>	d = 1 <input type="radio"/>	d = 1 <input type="radio"/>
Questão 6	Questão 7	Questão 8	Questão 9	Questão 10
a = 4 <input type="radio"/>	a = 4 <input type="radio"/>	a = 4 <input type="radio"/>	a = 4 <input type="radio"/>	a = 8 <input type="radio"/>
b = 3 <input type="radio"/>	b = 3 <input type="radio"/>	b = 3 <input type="radio"/>	b = 3 <input type="radio"/>	b = 6 <input type="radio"/>
c = 2 <input type="radio"/>	c = 2 <input type="radio"/>	c = 2 <input type="radio"/>	c = 2 <input type="radio"/>	c = 4 <input type="radio"/>
d = 1 <input type="radio"/>	d = 1 <input type="radio"/>	d = 1 <input type="radio"/>	d = 1 <input type="radio"/>	d = 2 <input type="radio"/>
Questão 11	Questão 12	Questão 13	Questão 14	Questão 15
a = 8 <input type="radio"/>	a = 8 <input type="radio"/>	a = 8 <input type="radio"/>	a = 8 <input type="radio"/>	a = 12 <input type="radio"/>
b = 6 <input type="radio"/>	b = 6 <input type="radio"/>	b = 6 <input type="radio"/>	b = 6 <input type="radio"/>	b = 9 <input type="radio"/>
c = 4 <input type="radio"/>	c = 4 <input type="radio"/>	c = 4 <input type="radio"/>	c = 4 <input type="radio"/>	c = 6 <input type="radio"/>
d = 2 <input type="radio"/>	d = 2 <input type="radio"/>	d = 2 <input type="radio"/>	d = 2 <input type="radio"/>	d = 3 <input type="radio"/>

ANEXO C – Escala de Resultados

até 23		Se a sua pegada ecológica ficou nesta faixa, parabéns! Seu estilo vida leva em conta a saúde do planeta! Você sabe equilibrar o uso dos recursos com sabedoria. Que tal mobilizar mais pessoas e partilhar sua experiência? Você pode ajudar outras pessoas a encontrar um padrão mais justo e sustentável também!
de 24 a 44		Sua pegada está um pouco acima da capacidade do planeta. Vale a pena reavaliar algumas opções do seu cotidiano. Algumas mudanças e ajustes podem levá-lo a um estilo de vida mais sustentável, que traga menos impactos à Natureza. Se você se juntar a outras pessoas pode ser mais fácil!
de 45 à 66		Se todos no planeta tivessem um estilo de vida como o seu, seriam necessárias três Terras. Neste ritmo o planeta não vai agüentar! Que tal fazer uma reavaliação dos seus hábitos cotidianos hoje mesmo? Dê uma olhada nas sugestões de como diminuir sua pegada e mobilizar mais pessoas!
de 67 à 88		Alerta total! Sua pegada está entre os padrões mais insustentáveis do mundo! É URGENTE reavaliar seu jeito de viver. Seu padrão de consumo e hábitos de vida estão causando danos à vida na Terra e ameaçando o futuro. Mas não desanime, nunca é tarde para começar a mudar. Veja as sugestões de como diminuir a pegada na próxima sessão! Junte-se a outras pessoas!

3. INVESTIGANDO A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA ESTADUAL DE PARACATU/MG SOBRE SEU PRÓPRIO RITMO CIRCADIANO E A RELAÇÃO COM SUA DISPOSIÇÃO PARA OS ESTUDOS

Christiane Oliveira Silva Prado

Viviane Rodrigues Alves de Araújo

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo compreender como os alunos do 9º ano de uma Escola Estadual na cidade de Paracatu/MG percebem seu ritmo circadiano e sua possível interferência em seus estudos, após uma investigação sobre seus próprios hábitos. Consideramos de ampla a relevância esse tema para a vida do ser humano, já que envolve os ritmos biológicos das pessoas e sua interferência no cotidiano, como, por exemplo, no rendimento escolar. Assim, após a proposição de uma atividade sobre a Cronobiologia, pedimos aos estudantes que respondessem a um questionário com o propósito de investigar quais hábitos percebiam, e se estabeleciam a relação entre seu rendimento escolar e o seu ritmo circadiano. A análise do questionário foi organizada em gráficos e discutida de acordo com o referencial teórico para análise de conteúdo. Os resultados mostraram que os estudantes perceberam a relação entre o sono e seu ritmo biológico e, a partir dos dados analisados, consideramos a atividade importante para desenvolvimento dos conhecimentos da Biologia. Em outras palavras, os estudantes tomaram conhecimento de que existe um cronotipo e de que é necessário regularizar uma rotina e manter as atividades corriqueiras sempre nos mesmos horários. A partir do trabalho desenvolvido, das respostas dadas ao questionário e de relatos em sala de aula, verificamos que os aprendizes compreenderam que cada etapa do desenvolvimento exige necessidades específicas correspondentes ao período de maturidade biológica na qual o ser humano se encontra, vai influenciar aspectos relacionados à percepção, cognição, ao desenvolvimento da linguagem e à interação social. Por fim, acreditamos que esse trabalho atingiu os objetivos propostos inicialmente e pôde, de certa forma, contribuir para uma reflexão acerca da necessidade de adequar as rotinas de estudo aos ritmos biológicos.

PALAVRAS-CHAVE: Cronobiologia; Cronotipo; Ritmo Circadiano; Rendimento escolar; Ensino/ Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

É consenso entre vários estudiosos que os organismos vivos, em especial os seres humanos, se adaptaram aos movimentos planetários da Terra com seus sistemas de rotação, a cada vinte e quatro horas, e de translação, a cada ano, bem como às estações, o que gerou uma temporização interna que é conhecida como ritmo biológico ou ritmo circadiano (circa = próximo e diano = dia) (PARAGINSKI, 2014). Segundo Paraginski, este ritmo é o responsável pela regulação dos organismos ao ciclo dia/noite ou claro/escuro, ao que se pode chamar também de relógio biológico.

De acordo com Araújo e Marques (2002), o ramo da Biologia que estuda estes ritmos biológicos é a Cronobiologia; portanto, a Cronobiologia estuda a organização temporal dos seres vivos e, conforme destaca Meldau (2011), a origem deste termo é grega: *cronos* significa tempo, *bio* significa vida e *logia* significa estudo. Por organização temporal, “compreende-se a capacidade dos seres vivos de expressarem seus ritmos biológicos, ou seja, *controlarem seus comportamentos e sua fisiologia de uma forma recorrente e periódica*” (ARAÚJO; MARQUES, 2002, p. 95). Para Duarte e Silva (2012), se estes comportamentos forem quebrados, pode haver alterações no funcionamento do nosso organismo e de seu ritmo, podendo levar a distúrbios somáticos e emocionais como consequência. Sendo assim, os autores apontam que existe uma relação indissociável entre o ambiente interno dos seres vivos e o ambiente externo ao qual se adaptaram para viver.

A fisiologia humana pode ser afetada por vários fatores, tais como má alimentações e distúrbios hormonais, por exemplo e, quanto a estes últimos, uma de suas causas poder a alteração do ritmo biológico pela troca de turno de trabalho/estudos ou o pelo horário de verão, por exemplo.; quando algo assim acontece, o organismo precisa de um tempo para se adaptar-se, que podem ser dias ou semanas. Estes autores (*op. cit*) indicam que um forte sincronizador dos ritmos circadianos do ser humano é sua rotina diária, pois permite a organização e o desenvolvimento de hábitos que lhe proporcionam bem-estar. Entretanto, a sincronização dos ritmos biológicos ao ciclo claro/escuro não ocorre da mesma maneira entre as pessoas, pois há diferenças individuais que refletem a

preferência diurna ou noturna, portanto, o cronotipo é uma tendência individual com relação ao sono e ao horário das atividades diárias, que se reflete na capacidade para dormir cedo ou tarde e/ou acordar cedo ou tarde (SILVA et al, 2014).

De acordo com Reinberg (1994), os hábitos diurnos e noturnos que os seres vivos estabelecem têm a ver com processos rítmicos tais como, o dia e a noite, as estações do ano, as fases da lua, entre outros. Sendo assim, para o autor é muito relevante explorar este tema no contexto escolar, uma vez que permite refletir sobre a interferência do ritmo circadiano no processo de aprendizagem dos estudantes. A aprendizagem é algo primordial na vida dos sujeitos e a rotina é essencial para o processo de ensino, já que pode proporcionar qualidade de vida e saúde para os indivíduos (REINBERG, 1994). Desta forma, é importante compreender e valorizar uma rotina no contexto escolar, ou seja, uma organização temporal saudável para os alunos, de forma a melhorar seu desenvolvimento e desempenho nas atividades escolares, pois, segundo Reinberg (1994), o ritmo circadiano pode interferir nas ações humanas como um todo, e portanto, no rendimento escolar dos estudantes em relação direta com o estilo de vida que possuem e os hábitos que estabelecem.

Em um estudo na área da Cronobiologia, realizado por Oliveira (2018), sobre a influência da qualidade do sono na aprendizagem de Ciências em uma turma do 9º ano, os resultados demonstraram que há uma relação direta entre os dois fatores, pois aqueles que tiveram uma qualidade de sono ruim mostraram interferência no seu aprendizado em relação àqueles que tinham mais horas de descanso por noite.

Entendemos que a importância da abordagem desta complexa temática no ensino de ciências é proporcionar aos estudantes compreensão e reflexão sobre a relevância de se cuidar, cuidar do seu sono e atentar ao ciclo circadiano. Além disso, um ensino com metodologias diversificadas pode alcançar resultados satisfatórios mas, para alcançá-los, é preciso trazer para a sala de aula temas relacionados à vida dos estudantes e ao seu estilo de vida, para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma efetiva e faça sentido para os aprendizes.

Portanto, neste trabalho, investigamos se os alunos conseguem perceber o seu próprio ritmo circadiano e estabelecer uma relação entre este ritmo e sua disposição para os seus estudos e o rendimento escolar.

1.1 OBJETIVO GERAL

Investigar se os alunos do 9º ano de uma escola da rede estadual de ensino na cidade de Paracatu/MG percebem o ritmo circadiano e sua possível interferência em seus estudos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o cronotipo dos alunos por meio de um questionário.
- Instigar a investigação dos alunos sobre seu cronotipo, de forma que consigam estabelecer uma relação entre seu rendimento escolar e seu ritmo circadiano.
- Apresentar os resultados da pesquisa para reflexão dos envolvidos e futuros planejamentos de ensino.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa teve uma abordagem qualitativa que, segundo Silva (2005), vai além dos sentidos que podem ser percebidos, ela permite a separação do sujeito, enquanto pesquisador, do seu objeto de pesquisa. De acordo com Lakatos e Marconi (2002), uma pesquisa é utilizada a fim de obter informações mediante um problema para o qual se procura uma resposta e pode ser definida como uma busca com o objetivo de compreender um fenômeno que ocorre em seu ambiente natural do qual, tanto o objeto quanto o pesquisador podem fazer parte.

A pesquisa foi realizada com estudantes do 9º ano de uma escola da rede estadual de ensino na cidade de Paracatu/MG. Foi escolhido o 9º ano do Ensino Fundamental por considerarmos que, sendo último ano dos anos finais e tendo

alunos adolescentes, estão em uma fase de mudanças biológicas.

A turma era composta por 35 alunos, no entanto, a pesquisa foi realizada com 21 deles, pois devido à pandemia provocada pelo novo coronavírus, a Covid-19 (Coronavírus Disease 2019 - SARS- CoV-2), não foi possível aplicar o questionário a todos eles, pois sabíamos que muitos estudantes não tinham acesso à internet nem para acompanhar as aulas remotas. A maioria deles são estudantes oriundos de famílias de classes empobrecidas, não tinham sequer condições de terem equipamentos eletrônicos, nem acesso a *wi-fi* ou dados móveis para assistirem às aulas. A faixa etária dos estudantes estava entre 14 e 15 anos.

Como instrumento de coleta de dados, utilizamos um questionário elaborado e aplicado de forma *online* (*Google Forms*) e utilizamos dados gerados por meio de uma roda de conversa houve consentimento dos estudantes para uso dos dados gerados e foi garantido a eles o anonimato, como forma de preservar suas identidades. Ainda em relação ao Google forms, Mota (2019, p. 373) apresenta algumas vantagens sobre ele:

Os formulários do *Google Forms* podem servir para a prática acadêmica e também para a prática pedagógica, o professor poderá utilizar esses recursos para tornar suas aulas mais atrativas e participativas. São apontadas, então, algumas características do *Google Forms*: possibilidade de acesso em qualquer local e horário; agilidade na coleta de dados e análise dos resultados, pois quando respondido as respostas aparecem imediatamente; facilidade de uso entre outros benefícios. Em síntese, o *Google Forms* pode ser muito útil em diversas atividades acadêmicas, nesse caso em especial para a coleta e análise de dados estatísticos, facilitando o processo de pesquisa.

O formulário (*Google Forms*) com o questionário foi composto de 05 (cinco) questões. Fizemos anotações da discussão que ocorreu na roda de conversa proposta e apresentamos, nesta pesquisa, aquelas que consideramos bastante significativas para análise. O questionário, de acordo com Amaro, Póvoa e Macedo (2005), é um instrumento de investigação que objetiva recolher dados baseando-se na inquisição de um grupo representativo da população em estudo; em relação à sua eficiência como instrumento de pesquisa, Barros (1986) destaca que uma das vantagens em sua aplicação é que o questionado

tem anonimato, o que garante a sua liberdade para responder às questões, não sofrendo nenhuma influência do pesquisador, além do tempo ser maior para poder respondê-las de forma precisa.

A aplicação do formulário (com o questionário) ocorreu concomitantemente aos horários das aulas. Foi explicado aos alunos que estávamos desenvolvendo uma pesquisa sobre cronotipo individual deles. Foram citados alguns exemplos, por meio da roda de conversa: a) se costumavam dormir tarde ou cedo; b) quais os motivos que os levavam a dormir cedo ou tarde; c) se percebiam que uma noite mal dormida poderia prejudicar no rendimento escolar.

Alguns relatos foram tomados como dados por meio de anotações para análise posterior. Os alunos foram nomeados como A1, A2 e assim sucessivamente, até o A21, a fim de manter o anonimato deles, como requisito de ética na pesquisa:

Em relação à organização dos dados e sua análise, foram feitas em momentos em que a pesquisadora/professora não estava ministrando aula, em um processo de resistência do corpo e da mente, na tentativa de superar todos os obstáculos que perpassaram a construção deste estudo: dificuldade de organizar a pesquisa, adaptação ao contexto remoto, necessidade de formação para ministrar aulas on-line, dentre outros.

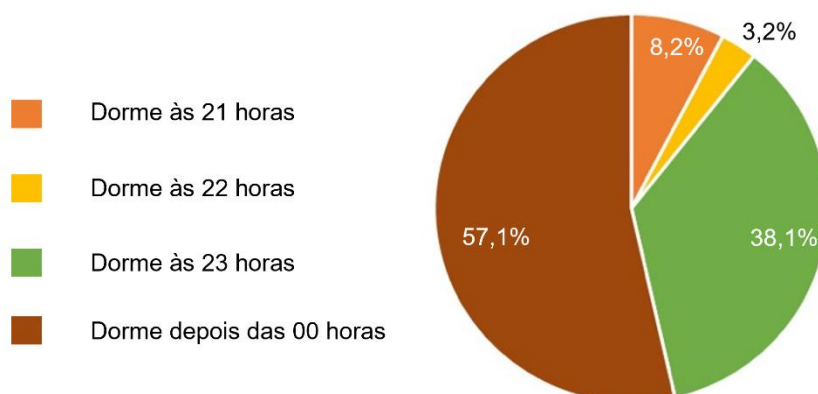
Não é novidade que a pandemia impactou, sobremaneira, os modos de aprender e de ensinar. Tivemos que nos adaptar a todas as demandas do contexto remoto, vivenciando um processo de transformação para prosseguir ministrando aulas de forma virtual. Além da falta de formação para lidar com tantas ferramentas, nem todos os estudantes tinham acesso aos meios tecnológicos, o que nos obrigava a buscar outras maneiras para que o ensino chegasse até esse aprendiz, como por exemplo, imprimir as atividades e entregar a ele, para que pudesse resolvê-las. Enfim, essa não é/foi uma realidade somente de Paracatu, Minas Gerais, mas também de vários lugares do mundo em consequência da pandemia, fazendo surgir o que foi nomeado como “novo normal”.

3. ANÁLISE E DISCUSÃO DOS RESULTADOS

O estudo investigativo empreendido partiu de uma questão instigadora para a professora/pesquisadora em questão: “Em que medida os ritmos biológicos, mais especificamente, os ciclos circadianos influenciam no processo de ensino e aprendizagem?”. Compreendemos que o papel do professor é mediar o conhecimento, ajudando o aluno a chegar a uma aprendizagem significativa; segundo Libâneo (1994), aprender é mais do que decorar o que é proposto, é construir o conhecimento. Dessa forma, o autor explica que o ensino tem por objetivo alcançar a aprendizagem e que essa seja capaz de modificar as ações sociais do ser humano, mas, para isso, é preciso que os conteúdos trabalhados façam parte da realidade desse sujeito.

Nesse sentido, pensamos que, para o aluno, conhecer seu próprio ritmo, o momento em que seu corpo e sua mente estão mais preparados para concentrar-se em uma aula, pode ser essencial para ter um bom desempenho escolar. Concordamos com Finimundi et al. (2013) de que, a partir do momento que o professor reconhecer que cada estudante tem um ritmo diferente do outro, isto poderá contribuir para que seu planejamento oportunize as melhores condições para a construção do conhecimento de todos. Em nosso questionário, inicialmente foi perguntado sobre o horário de dormir dos estudantes (**Gráfico 1**).

Gráfico 1 – Você tem o hábito de dormir em qual horário?



Fonte: Própria autora (2021).

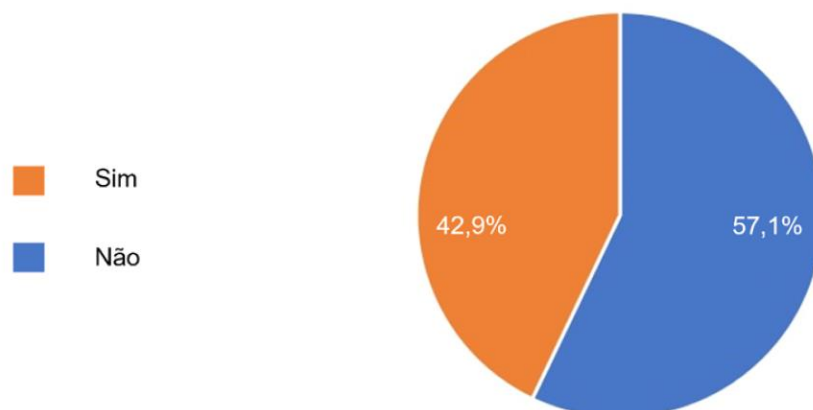
Foi possível perceber que a maioria dos alunos dorme depois das 00h00min, ou seja, 57,1% dos participantes, enquanto 38,1% dormem às 23 horas, 8,2% dormem às 21 horas e 3,2% dormem às 22 horas. Não ter uma boa

noite de sono pode acarretar sérias consequências que envolvem “(...) questões econômicas e de saúde, como o aumento de hospitalizações, do absenteísmo, de riscos de acidentes de trânsito e de desenvolvimento de distúrbios mentais” (OHAYON; SMIRNE, 2002). Roberts, Roberts e Chen (2001, 2002) encontraram entre jovens com problemas de sono, comparados com seus pares com sono normal, maior incidência de depressão, ansiedade, irritabilidade, medo, raiva, tensão, instabilidade emocional, desatenção, problemas de conduta, uso de álcool e de outras drogas, ideação ou tentativa de suicídio, fadiga, falta de energia, dores de cabeça e de estômago e pior saúde.

Em estudo semelhante, Roth et al., (2002) encontraram relatos de saúde precária, menos energia e pior funcionamento cognitivo entre portadores de distúrbios do sono quando comparados a pessoas com sono normal. Em geral, os estudos têm encontrado associação dos distúrbios do sono com problemas de saúde, funcionamento diário e bem-estar (MÜLLER; GUIMARÃES, 2007, p. 523). Este resultado nos faz refletir sobre a importância do papel da escola. Para Pechibilski (2020, p. 14), “a escola torna-se um lugar estratégico para promover conhecimentos também sobre o incentivo à qualidade de vida dos indivíduos”. De acordo com a pesquisadora, “os profissionais da educação devem facilitar este conhecimento para melhor aproveitamento do processo educativo, reconhecendo a importância da saúde de seus alunos como um dos aspectos fundamentais para a aprendizagem” (PECHIBILSKI, 2020, p. 14). Os alunos podem, então, descobrir, com esta atividade que seus hábitos são importantes, pois a sequência de acontecimentos desde o acordar até a hora de dormir, aprendida desde o nascimento como um hábito próprio dos seres humanos, inclui uma sequência de ações, feitas em uma determinada ordem e esta rotina ajusta as funções do nosso organismo aos horários de cada ação (GOMES, 2008).

Na segunda questão (**Gráfico 2**), investigamos sobre a disposição dos alunos em realizarem as atividades escolares no outro dia, então indagamos:

Gráfico 2 – No dia seguinte, você acorda disposto a realizar suas atividades escolares?

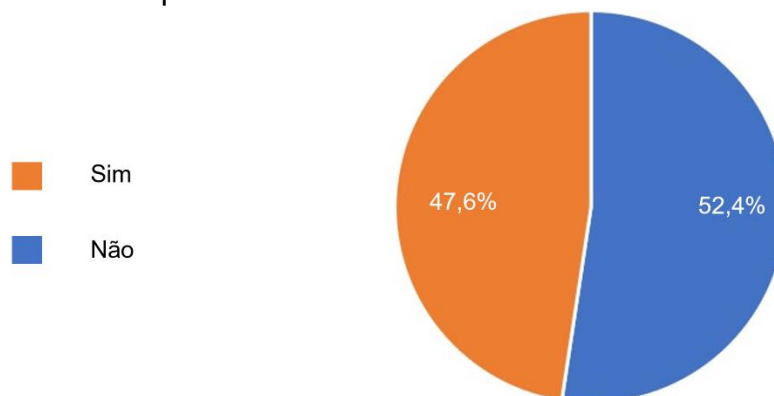


Fonte: Própria autora (2021).

Importa destacar que, conforme apontado no gráfico 1 (um), a maioria dos estudantes dormem tarde, no entanto, 57, 1% deles sentem-se dispostos, como podemos perceber no gráfico 2, enquanto 42,9% dos participantes afirmaram não se sentirem dispostos para atividades escolares quando dormem pouco. Diante das respostas apresentadas, é possível compreender que a cronobiologia, segundo Gomes (2008), contribui para o estudo da variação das funções fisiológicas e biológicas ao longo do dia. De acordo com Araújo (2012), a qualidade do sono pode ser avaliada por meio de questionários, através dos quais coletam-se dados sobre a escala de sonolência diurna, bem como a sua disposição cotidiana; assim, pode-se saber sobre as horas de sono do entrevistado e se ele é satisfatório, bem como o tempo médio que o estudante leva até adormecer e a sua disposição em realizar as atividades cotidianas no dia seguinte.

Duarte e Silva (2012) afirmam que o conhecimento dos cronotipos permite a orientação e a adequação dos indivíduos do horário para o desenvolvimento de suas atividades, como o lazer, estudo e o trabalho e isso oportuniza a obtenção de um melhor aproveitamento e/ou desempenho nas atividades e conseqüentemente melhora a qualidade de vida dos sujeitos. A partir disto, questionamos os estudantes sobre sua percepção quanto ao rendimento escolar no período matutino, uma vez que essa turma estudava no vespertino no ano anterior e no ano de 2021 teve de adaptar-se a uma nova realidade (Gráfico3).

Gráfico 3 – Você tem percebido a diferença no seu rendimento escolar após a começar a estudar no período da manhã?



Fonte: Própria autora (2021).

A questão que envolvia o gráfico 3 era de múltipla escolha, mas com um complemento por meio da seguinte pergunta aberta: “O que você notou de diferente?” Alguns estudantes relataram o seguinte:

A11: Senti mais cansaço, menos vontade de estudar.

A12: Não tenho força para estudar de manhã, mas acho pior de tarde.

A13: Eu percebi que de manhã sinto muito sono. Estou tentando dormir mais cedo.

A15: Eu sinto muito sono de manhã, mas de tarde sinto mais, então está tudo bem.

A16: Sei que preciso mudar isso, está me fazendo mal dormir tarde e estudar cedo.

A21: Eu vou tentar dormir mais cedo, senão vou acabar reprovando.

É de suma importância relacionar os resultados do gráfico 3 com os dos gráficos 1 e 2, pois se trata da consequência do fato de dormirem tarde, conforme é apontado (no gráfico 1, por exemplo), que a maioria dorme após às 00h00min. Os dados do gráfico 3 revelam que a maioria dos alunos percebeu a diferença no rendimento escolar, ou seja, 52,4%.

Entendemos que a identificação pessoal do cronotipo é fundamental para a manutenção da qualidade de vida, pois Lima e Lima (2013), bem como Plank et al. (2008), ressaltam que, pelo estudo individual do cronotipo, é possível

identificar em qual horário do dia o indivíduo encontra-se mais apto para a realização de suas atividades. Nessa linha, a cronobiologia explica a necessidade do conhecimento dos hábitos comportamentais dos indivíduos, principalmente dos adolescentes, e a interferência desses hábitos nos processos de ensino/aprendizagem.

Duarte e Silva (2012) salientam que os jovens têm um comportamento voltado para hábitos mais noturnos e por isso possuem dificuldades em acordar de manhã e suas tarefas diárias podem ficar prejudicadas. Martino e Ling (2004) apontam em seus estudos que os cronotipos são uma ferramenta que pode auxiliar no entendimento efetivo do ciclo circadiano. Portanto, pesquisar sobre esse tema é primordial para a construção lógica de uma estrutura do tempo, capaz de determinar o ritmo biológico de cada pessoa, bem como a sua fisiologia mediante aos estímulos químicos, físicos, ambientais e/ou sociais.

Também perguntamos sobre o uso do aparelho celular na madrugada, já que, durante a roda de conversa em sala de aula, alguns alunos relataram que não dormem cedo porque acabam nem vendo o tempo passar, pois estão mexendo em seus celulares, seja em redes sociais, fazendo *reels*¹, jogando ou postando, conforme as anotações obtidas durante esse encontro. Assim, muitos estudantes relataram que dormiam tarde, porque ficavam jogando ou acessando redes sociais, fazendo postagens, respondendo a posts e que sentiam sono durante a aula. Outros disseram que não gostavam de estudar no horário vespertino, pois era o período que mais sentiam sono, mesmo dormindo 8 a 9 horas por dia.

A1: Eu durmo tarde, meus pais não se importam e acho que consigo fazer as atividade “normal” no outro.

A2: Eu só consigo fazer as atividades de manhã, de tarde bate um sono doído.

A3: Eu não consigo concentrar nem de manhã, nem de noite, mas acho

¹ Vídeos de no máximo 30 segundos, feitos para serem postados no *Instagram*.

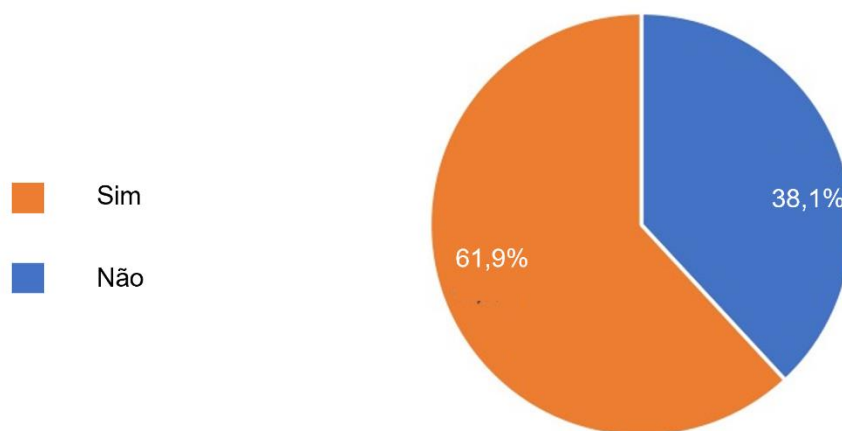
que não tem a ver, sempre dormi tarde.

A4: Minha mãe chama minha atenção para ir dormir logo, mas eu acabo a enrolando, pois ela precisa dormir cedo, porque trabalha cedo.

A5: Eu queria conseguir dormir cedo, mas não consigo.

A6: Eu sei que me prejudica, mas eu não posso fazer nada, não consigo dormir cedo. A7: Eu durmo tarde, mas penso que não me prejudica nos estudos.

Gráfico 4 – Você faz uso de aparelho celular durante a madrugada?



Fonte: Própria autora (2021).

Os dados mostram que a maioria dos estudantes não utilizam o celular no período que deveriam estar dormindo, ou seja, 61,9%. Os outros 38,1% afirmaram que sim, usam aparelho celular durante a madrugada. Isso contradiz um pouco os dados apresentados nos primeiros gráficos e relatos dos estudantes na roda de conversa, tais como em:

A3: Eu fico até tarde fazendo *reels* e postando no Insta.

A2: Eu fico jogando pelo celular, para minha mãe não perceber que ainda não dormi.

A10: Eu adoro ficar fazendo as dublagens nos vídeos e postar no Insta: fico ansioso para ver a quantidade de curtidas!

No entanto, como foi perguntado sobre o uso do celular, pode ser que muitos deles não usem este artefato tecnológico, mas usem computadores para

ficarem jogando ou navegando na internet ou simplesmente podem utilizar escondido dos pais, como no relato de A2. Obviamente, pode haver casos de insônia ou de inadequação ao período noturno para descanso e que a tecnologia não seja a única responsável pelo fato de os estudantes, em sua maioria, dormirem tarde, como apontado no gráfico 1; isso também pode ter relação com distúrbios do sono.

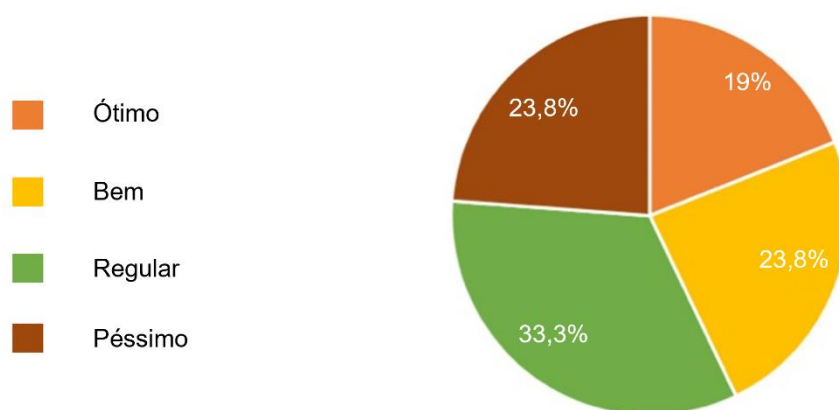
Distúrbios do sono estão associados, também, ao desencadeamento de transtornos psiquiátricos como depressão, frequente entre portadores de insônia e de outros distúrbios do sono (ANCOLI-ISRAEL, 2006; HUBLIN, KAPRIO, PARTINEN; KOSKENVUO, 2001; MORAWETZ, 2003; WALSH, 2004). OHAYON; HONG (2002) encontraram, entre pessoas com insônia, queixas de distúrbios respiratórios, de doenças cardíacas, insatisfação com a vida social, rebaixamento do funcionamento diário, doenças psiquiátricas, estilo de vida estressante e doenças físicas acompanhadas ou não de dor. Vicent e Walker (2000) verificaram que a preocupação excessiva com erros e precisão, excesso de ordem e organização, padrões e expectativas muito altos favoreciam o surgimento ou a piora da insônia, aumentavam a latência e reduziam o tempo do sono noturno (MÜLLER; GUIMARÃES, 2007, p. 523); segundo Duarte e Silva (2012) dormir tarde pode acarretar, também, prejuízos no nível de atenção em pessoas que estão cansadas física ou mentalmente, por apresentarem privação do sono ou ciclo sono-vigília alterado. Esta é uma preocupação que tem aumentado nas escolas, pois a aprendizagem é comprometida, já que o aluno não consegue se concentrar durante a aula.

Toda ação gera uma reação. Indagamos, então, como os estudantes sentiam-se no outro dia, após utilizar a tecnologia durante a madrugada. Quando o ser humano passa noites sem dormir ou dormindo uma quantidade insuficiente, além da questão hormonal, a qualidade do sono, da memória, a linguagem, a aprendizagem, entre outras coisas, podem ser prejudicadas, como indicam Duarte e Silva (2012).

A quantidade de jovens e adolescentes que fazem uso de aparelhos eletrônicos, durante a noite/madrugada, é alta; com isso, as funções acima citadas ficam comprometidas, além de prejudicar o processo de ensino.

Portanto, é fundamental atentar-se para esta nova realidade, de pessoas mais propensas a terem uma vida mais acelerada e com o acesso à informação também muito veloz, para assim poder proporcionar um processo de ensino e aprendizagem diversificado e que alcance os objetivos propostos.

Gráfico 5 – Como você se sente no dia seguinte após passar boa parte da madrugada jogando ou assistindo TV?



Fonte: Própria autora (2021).

Apesar de ter sido uma questão de múltipla escolha, foi perguntado ao estudante por que ele acha que isso acontece (foi solicitada uma justificativa para a resposta dada), ou seja, qual a relação entre não dormir bem e o rendimento escolar no dia seguinte. As respostas foram diversas, mas a maioria dos estudantes sentiu-se regular (33,3%), ou seja, não se sentem péssimos, mas também não apresentam seu melhor desempenho. A mesma porcentagem, 23,8%, refere-se ao fato de o aluno se sentir ótimo ou péssimo, revelando dois extremos: ou sentem-se ótimos para assistirem às aulas, ou péssimos. 19% dos participantes sentem-se bem-dispostos no dia seguinte, mesmo tendo dormido tarde.

Se o maior resultado foi o regular, que somado ao péssimo, resulta em um total de 57,1% dos participantes, temos um problema sobre a influência de uma noite mal dormida no processo de aprendizagem. É uma parcela significativa de estudantes que se queixam de não estarem dispostos para irem para a escola no dia seguinte àquele em que ficaram assistindo TV ou jogando

durante a madrugada. Assim, os resultados dão indícios de que os alunos são capazes de perceber se são afetados ou não quanto à qualidade do sono e sua disposição para as ações cotidianas. A restrição ao sono, em função de ficarem jogando, nem sempre é percebida pelos adolescentes. Para Rodrigues (2019, p. 7):

Na maioria dos casos, os adolescentes não percebem este atraso, pois estão relacionados à sua rotina diária, seus hábitos e a alterações hormonais. Assim, essa restrição pode causar impacto em toda a família, visto que esse atraso de sono pode acarretar inúmeros obstáculos, como baixo desempenho escolar, aumento de doenças como obesidade e diabetes, entre outras.

Finimundi et al. (2013), identificou em sua pesquisa que quanto mais jovens os estudantes, mais tinham rendimento maior quando estudavam no turno matutino, no entanto, com o avançar da idade, o rendimento significativo acontecia apenas com aqueles que estudavam no período vespertino. Desta forma, esses pesquisadores salientam que a escola pode ajudar os estudantes, colocando os alunos mais jovens na parte da manhã (6º e 7º anos) e no período da tarde os estudantes do (8º e 9º anos), pois os adolescentes sofrem essa variação devido aos hormônios que estão em mudanças. Conforme já apontado nesta investigação, os estudos de Cronobiologia estudam e revelam os ritmos biológicos, e existe um estudo apontando que os horários escolares brasileiros são inadequados à aprendizagem (TOKARSKI, 2017, p. 1).

Finimundi et al. (2013) afirmam que, para que ocorram adequações e mudanças no ambiente escolar, é necessária a colaboração de todos os profissionais que ali trabalham, sendo um trabalho realizado em parceria com pais e alunos. Sabemos que é uma decisão importante, que vai além dos muros da escola e implica políticas públicas, mas é fundamental, já que implica em mudanças de hábitos nas famílias e proporciona um ambiente ideal para a aprendizagem.

Almondes (2006) reforça que o tempo tem suas peculiaridades e cada etapa do desenvolvimento humano tem a sua necessidade, seja na infância, adolescência, idade adulta ou velhice, cada fase tem suas especificidades e, portanto, o tempo envolve maturidade biológica, na percepção, cognição e no

desenvolvimento de linguagem e no comportamento social.

Nesse sentido, para o professor, seria interessante buscar alternativas que visem um ensino de biologia que permita que o estudante relacione os conteúdos com aspectos de sua própria vida e de sua saúde, por exemplo. E, para o aprendiz, é fundamental que ele conheça o seu ritmo, compreenda de forma completa quais são as interferências do ciclo circadiano, para que ele possa se desenvolver melhor nas atividades que precisa realizar durante o dia ou à noite. Barsan (2006) complementa que é imprescindível essa compreensão para que ele possa se ajustar da melhor forma e entender como o seu organismo funciona.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, visamos investigar se os estudantes conseguem perceber o seu próprio ritmo circadiano e a relação desse com a sua disposição para os estudos. De acordo com os nossos resultados, considerando tanto o que foi discutido em sala de aula quanto as respostas dadas no questionário, pudemos perceber que alguns estudantes só começaram a refletir sobre os impactos do sono em seu rendimento a partir deste estudo investigativo. Alguns estudantes relataram, na roda de conversa realizada, que não percebem o tempo passar, quando estão envolvidos com a tecnologia, outros falaram que os pais não se importam se dormem tarde, mesmo tendo aula no dia seguinte.

Dito isto, o professor como mediador do conhecimento, precisa conscientizar-se sobre as necessidades do aluno e promover meios para que ele aprenda de forma satisfatória e atinja os objetivos propostos. Snyders (1976) diz que um sentido otimizador de aproveitamento escolar é observar o ritmo dos alunos em que são atendidos, sabendo que o rendimento escolar não é o mesmo nas diferentes horas do dia, principalmente quando há privação do sono.

Por isso, defendemos a relevância do tema investigado para a vida do ser humano num contexto geral, uma vez que se trata de uma pesquisa que envolve os ritmos biológicos das pessoas e sua interferência nas ações cotidianas. Neste estudo, o foco recaiu sobre a interferência do ciclo circadiano na aprendizagem

do estudante. Salientamos que é fundamental ter conhecimento sobre a existência desse processo, entender como ocorre e identificar no seu estilo de vida, como funciona o relógio biológico de cada um, para que a aprendizagem não seja comprometida, levando em conta as necessidades dos alunos de adaptarem-se ao seu ritmo biológico, pois existem pessoas que são matutinas e outras que são vespertinas e há aquelas que são de hábitos noturnos.

As escolas não estão atentas à cronobiologia, daí a necessidade de abordar esta temática para conhecimento geral dos docentes, das famílias e dos próprios estudantes.

Países da Europa já se adequaram a essa realidade passando o início das aulas para as 8h00min ou 8h30min da manhã. No Brasil, a realidade ainda não é essa, ainda não se notou a urgência de fazer a alternância de horários escolares. Os professores observam como uma noite mal dormida dos alunos interfere na qualidade do aprendizado, muitos estudantes ainda não se dão conta de que precisam dormir mais cedo e não acreditam que o déficit do seu aprendizado tenha ligação com a qualidade do sono. Portanto, é importante se conhecer e saber identificar seu tipo de relógio biológico, pois é a partir dele que o indivíduo será capaz de organizar o melhor período do dia para arrasar nos estudos. Sabendo disso, regularizar uma rotina e manter as atividades diárias sempre nos mesmos horários é algo essencial, para que o rendimento seja melhor. Assim, é preciso despertar nos alunos o interesse em respeitar o seu corpo e seus horários, para que a sua produtividade aumente, além de compreender que estudar torna-se uma tarefa significativamente mais prazerosa quando há descanso à noite.

Acreditamos que esse trabalho atingiu os objetivos propostos inicialmente e pôde, de certa forma, contribuir para uma reflexão acerca da necessidade de adequar os ritmos biológicos às rotinas de estudo. No entanto, temos consciência de que há muito a ser estudado e concretizado, pois esta é apenas uma pesquisa que pode vir a somar com outras para que se possa pensar a cronobiologia como um dos elementos a serem observados no processo de ensino e aprendizagem, acarretando então, mudanças nos currículos, nas políticas públicas que possuem relação com o tema, nos documentos normativos

que orientam a elaboração de currículos, dentre outros; tudo como modos de contribuir para que os estudantes possam ter uma aprendizagem significativa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMONDES, Katie Moraes. Tempo na psicologia: contribuição da visão cronobiológica à compreensão biopsicossocial da saúde. **Psicologia: ciência e profissão**. Brasília, v. 26. n. 3, set. 2006.

ARAUJO, Márcio Flávio Moura de. **Qualidade de sono de universitários e sua interface com a síndrome metabólica e indicadores de saúde**. 2012. 216 p. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE. 2012.

BARBOSA, Ana Mae. **A Imagem no Ensino da Arte**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1991.

BARROS, Aidil Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia**: um guia para a iniciação científica. São Paulo: Mc Graw-Hill, p. 1-14. 1986.

BARSAN, Marilva Silva Gonçalves. Horário biológico pode definir desempenho escolar. In: **O tempo da criança pequena na Educação Infantil**. Mar. 2006.

CARSKADON, Mary. Sleep and circadian rhythms in children and adolescents: Relevance for athletic performance of young people. **Clinics in Sports Medicine**, n. 24, v. 2, p. 319-328, 2005.

DUARTE, Murilo; SILVA, Carlos Alberto da. Identificação do cronotipo e perfil cronobiológico de uma população de acadêmicos de Ciências Biológicas da Unimep. **SAÚDE REV**, Piracicaba, v. 12, n. 31, p. 53- 60, maio-ago. 2012.

FINIMUNDI, Márcia. et al. Correlação entre ritmo circadiano, turno escolar e rendimento escolar de estudantes de 11 a 17 anos de idade em escolas de ensino fundamental e médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 12, n. 2, p. 362-371. 2013. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/reec_12_2_8_ex702.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2021.

GOMES, Adriano Miranda; MELO, Fabiana Cristina Silveira Alves de; PEREIRA, Kleber Fernando. Conhecimento cronobiológico de acadêmicos do curso de educação física da Faculdade Assis Gurgacz e sua relação com a aprendizagem. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Umuarama, v. 12, n. 3, p. 249-256, set/dez, 2008.

KELMAN, Celeste Azulay. A pessoa com surdez na escola. In: Maciel, D. M. & Barbato, S. (Org.) **Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar**. Brasília: Editora UnB, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 2002.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez. Coleção magistério 2º grau. Série formação do professor. 1994.

LIMA, Jucemara de; KANUFRE, Carla Cristine. Identificação do cronotipo de uma população de alunos do CEEBJA-UEPG e considerações sobre os princípios da cronobiologia nas atividades escolares e sociais. **Cadernos PDE**, v.1, n.1, p.2-19, 2013.

LOPES, Antônia Osima. Relações de Interdependência entre Ensino e Aprendizagem. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro. (Org.). **Didática: o ensino e suas relações**. 13 ed. Campinas, S. P.: Papyrus, 1996. (Coleção Magistério Formação e Trabalho Pedagógico).

MARTINO, Milva Maria Figueiredo; LING, Su Yan. Características cronobiológicas de um grupo de alunos universitários de enfermagem. **Rev. Ciênc.Med**, v. 3, n.1, p.43-49, 2004.

MARQUES, Mario Osório. **A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência**. 3ª edição revisada. Ijuí-RS/Brasília – DF: UNIJUÍ, 2006.

MASETTO, Marcos Tarcísio. **Didática: a aula como Centro**. São Paulo: FTD, 1994.

MELDAU, Débora Carvalho. Cronobiologia. **InfoEscola**. 2011. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/biologia/cronobiologia/>>. Acesso em: 25 mai. 2021.

MOTA, Janine da Silva. Utilização do google forms na pesquisa acadêmica. **Revista Humanidades e Inovação**, V. 6, n. 12, p. 371-380. 2019.

MÜLLER, Mônica Rocha; GUIMARÃES, Suely Sales. Impacto dos transtornos do sono sobre o funcionamento diário e a qualidade de vida. **Estudos de Psicologia Campinas**, v. 24, n.4, p. 519-528, out-dez, 2007.

OLIVEIRA, Wellington de Almeida. **Influência da qualidade do sono sobre a aprendizagem no ensino de Ciências**. 2018. 70 f. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2018.

PARAGINSKI, Ana Laura. Para alguns, acordar cedo é sinônimo de vitalidade e energia. para outros, é como começar o dia com o pé esquerdo. Entenda como a cronobiologia explica porque uns sofrem mais que outros com a mudança de horário. **Revista Ucs**, Caxias do Sul, ano 2, n. 15, nov/dez. 2014. Disponível em: <<https://www.ucs.br/site/revista-ucs/revista-ucs-15a-edicao/no-ritmo-do-relogio-biologico/>>. Acesso em: 29 mai. 2021.

PECHIBILSKI, Izamara. **A influência do sono no desenvolvimento da aprendizagem: Percepções de jovens e docentes do Ensino Médio da Escola de Educação Básica Barão de Antonina, Mafra, Santa Catarina**. 66f. 2020. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Educação do Campo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2020.

PLANK, Priscila Yara. et al. Identificação do cronotipo e nível de atenção de estudantes do ensino médio. **Rev. Bras. Biociênc.**, v.6, n.1, p.42-44, 2008.

REINBERG, Alain. **Os Ritmos Biológicos**. 2nd ed. Lisboa: Instituto Piaget. 1994.

RODRIGUES, Iverson Junior dos Santos. **Desenvolvimento e adaptação de material didático de cronobiologia para estudantes do ensino médio**. 2019. 68f. Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2019.

SANTOS, Lucas Cardoso. et al. Transtornos Do Ciclo Sono-Vigília / Circadiano - Uma Revisão De Literatura. **BJSCR - Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 7, p. 38–43, 2014.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis, 2005.

SILVA, Rosângela Marion et al. Matutino, vespertino ou indiferente? produção do conhecimento sobre o cronotipo na enfermagem. **Rev Enferm UFSM** [Internet]. N. 4, v. 4, p. 835-43, 2014.

SNYDERS, Georges. **Para onde vão as pedagogias não-diretivas**. Santos: Martins Fontes, 1976.

SQUARCINI, Camila Fabiana Rossi; ESTEVES, Andrea Maculano. Cronobiologia e Inclusão Educacional de Pessoas Cegas: do biológico ao social. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 19, p. 519-530, 2013.

TOKARSKI, Jéssica. Estudos sugerem que escolas devem iniciar as aulas mais tarde. **UFPR na Mídia**, 2017. Disponível em: <<https://www.ufpr.br/portalufpr/noticias/estudos-revelam-que-escolas-devem-iniciar-as-aulas-mais-tarde/>>. Acesso em: 29 jan. 2022.

APÊNDICE A – Questionário

RITMO CIRCADIANO

Este formulário não é avaliativo. Ele será somente usado como trabalho de pesquisa da aluna: Christiane Oliveira Silva Prado, acadêmica do Curso de Especialização em Ciências da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Pesquisa destinada aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da Cidade de Paracatu/MG.

Qual o seu e-mail? _____

BREVE INTRODUÇÃO

O ciclo circadiano, também conhecido como ritmo circadiano, é o período de 24 horas em que o relógio biológico interno mantém as atividades e os processos biológicos do corpo como metabolismo, sono e vigília, e é influenciado pela exposição a diferentes tipos de luminosidade ao longo do dia. Isto ocorre porque o cérebro recebe estímulos diferentes quando é dia ou noite, produzindo hormônios como cortisol e melatonina, alterando a temperatura corporal e regulando o metabolismo para manter a pessoa acordada ou dormindo. Alguns fatores podem perturbar o ciclo circadiano como dormir tarde, horário de trabalho ou das refeições, ter insônia, fazer viagens que envolvem mudanças de fuso horário e até mesmo o início ou término do horário de verão, levando a uma desregulação do relógio biológico e aparecimento de sintomas como cansaço excessivo, perda de concentração, dor de cabeça ou irritabilidade.

1. Você tem o hábito de dormir em qual horário?

() 21h00min () 22h00min () 23h00min () Depois das 00h00min

2. No dia seguinte você acorda disposto a realizar suas atividades escolares?

() Sim () Não

3. Você tem percebido a diferença no seu rendimento escolar após começar a estudar no período da manhã. () Sim () Não

O que você notou de diferente?

4. Você faz uso do aparelho celular durante a madrugada? () Sim () Não.

Você acha que isso interfere no seu descanso e na sua disposição para as atividades do outro dia?

5. Como você se sente no dia seguinte após passar boa parte da madrugada jogando ou assistindo TV? () Ótimo () Bem () Regular () Péssimo.

Por que você acha que isso acontece?

4. O FORMATO DA TERRA E O CONCEITO DE GRAVIDADE PARA CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Cristiane Aparecida Corrêa

Sorandra Corrêa de Lima

RESUMO

Este trabalho é uma pesquisa desenvolvida com uma turma do segundo ano do Ensino Fundamental I, de uma escola pública do município de Alfenas/ MG, composta por 26 alunos com idades entre 7 e 8 anos. O objetivo foi verificar as concepções das crianças sobre o conceito de gravidade e o formato da Terra de forma investigativa. Foram usadas leitura e interpretação do livro: “Não tem jeito, cai”, de Barbosa-Lima (1993). Com base no livro, foram levantadas questões que os alunos puderam discutir coletivamente, sendo analisadas suas falas. Em seguida, foram convidados a relatar a experiência por meio de desenhos. A partir das concepções dos alunos observamos que a atividade investigativa aguçou a curiosidade e a busca por respostas em relação ao tema abordado mostrando que a maioria dos alunos que participaram da pesquisa foi capaz de construir o conhecimento sobre a Física compatível com sua faixa etária.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem; ensino de ciências; física; conhecimento científico.

1. INTRODUÇÃO

Antes de iniciarem sua vida escolar, as crianças já convivem com fenômenos, transformações e experiências do dia a dia. Assim, ao iniciar o Ensino Fundamental, os alunos possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico que devem ser valorizados e mobilizados pelos professores e devem ser o ponto de partida de atividades que lhes assegurem construir conhecimentos sistematizados de Ciências (BRASIL, 2018).

As aulas de Ciências para os primeiros anos do Ensino Fundamental devem prever situações em que os alunos sintam-se desafiados de forma lúdica. Os alunos desenvolvem seu aprendizado se estiverem engajados em investigações sobre assuntos de seus interesses, na busca de soluções e fazendo levantamento de hipóteses na discussão com seus colegas e professores (CARVALHO, 2014).

Diversos estudos e publicações, frequentemente, apontam os benefícios e a relevância de abordar a metodologia de Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), numa perspectiva de Alfabetização Científica, uma vez que ela incentiva o senso crítico dos alunos. No ENCI, o ensino de Ciências é baseado no diálogo e na discussão de problemas contextualizados, perpassando processos investigativos de elaboração de hipóteses, verificação, socialização de resultados e argumentação (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Propor problemas para que os alunos resolvam, segundo Carvalho (2014), proporciona condições para que os alunos raciocinem e construam seu conhecimento, sendo o diferencial entre um ensino expositivo e um ensino investigativo. Por meio da busca de resolução de problemas reais, através de uma proposta investigativa envolvendo acertos e erros, com diálogo, ação dos alunos, reflexão e análise do conhecimento adquirido o aluno aprende a “fazer Ciência” sendo eficaz para a alfabetização científica (BRITO; FIREMAN, 2016).

Zompero e Laburu (2016, p. 22) ainda afirmam que:

O ensino por investigação não tem mais, como na década de 1960, o objetivo de só formar cientistas. Atualmente a investigação é utilizada no ensino com outras finalidades, como o desenvolvimento de habilidades cognitivas, realização de

procedimentos como a elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

A presente pesquisa constituiu-se em verificar os conhecimentos de alunos do 2º ano do ensino Fundamental I de uma escola pública sobre temas de Física: formato da Terra e gravidade. Embora nesta fase escolar o foco seja a alfabetização com conceitos de Língua Portuguesa e Matemática, o contato com conceitos científicos, se acontecer de forma agradável aguçará ainda mais a curiosidade e poderá despertar o gosto pela ciência (CAMPOS, et al., 2012).

O objetivo deste estudo foi analisar as seguintes questões de pesquisa: Após a leitura do livro “Não tem jeito, cai.” (BARBOSA-LIMA, 1993; ANEXO 1) quais as concepções das crianças do segundo ano do ensino fundamental I sobre o porquê as coisas caem, sobre o que é gravidade e sobre qual o formato da Terra?

Em 2006, Nascimento e Barbosa-Lima, desenvolveram uma pesquisa com 38 alunos da 3ª série do ensino fundamental com idades entre 9 e 13 anos, cujo objetivo foi descobrir se histórias infantis com conteúdo de Física estimulavam os alunos a construir conhecimento físico. As autoras utilizaram o livro “Não tem jeito, cai.” também utilizado nesta pesquisa. Por isso, em nossa análise não deixaremos de averiguar possíveis semelhanças ou diferenças de concepções das crianças presentes em nossa pesquisa e as da pesquisa de Nascimento e Lima (2006).

Concordamos com Lopes e Voltarelli (2021), que ressaltam a importância de considerar que as observações das crianças, a forma como exploram o ambiente e como iniciam os processos para compreender o entorno fornece aos profissionais indicativos para explorar temas de Ciências e, desta forma, permitem um trabalho interdisciplinar.

1.1 OBJETIVO(S)

Interpretar a concepção dos alunos do 2º ano do Ensino fundamental I sobre o formato da Terra e o conceito de gravidade por meio de uma proposta investigativa.

2. METOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada com crianças do 2º ano do Ensino Fundamental I, de faixa etária entre 7 e 8 anos, de uma escola pública no município de Alfenas - MG. Embora esta faixa etária corresponda à fase de alfabetização escolar, com foco na aquisição e desenvolvimento da leitura e escrita, o ensino de Ciências está presente no currículo escolar desde a pré-escola, e as crianças demonstram grande curiosidade sobre diversos temas do cotidiano dentre eles, os que se referem a planetas, sol e lua (BRASIL, 2018, p. 359).

Realizamos este estudo com objetivo de descobrir e analisar as concepções dos alunos sobre os conceitos de gravidade e formato da Terra antes e após a leitura de uma história. A escolha do livro “Não tem jeito, cai” ocorreu devido ao mesmo apresentar o conteúdo de Física em forma de história infantil. De acordo com Cardoso e Faria (2016, p. 4) “A contação de história é uma atividade lúdica que amplia os horizontes e possibilidades favorecendo o aprendizado infantil”.

O livro “Não tem jeito, cai¹.” de Barbosa-Lima (1993), traz uma situação – problema já em seu início: “Por que tudo que está separado do chão cai?”. Esta questão fez parte da primeira etapa da pesquisa, com o objetivo de compreender o conhecimento inicial dos alunos. O livro aborda outras situações, como a influência da gravidade na matéria gerando a força peso, como o peso de uma pessoa pode mudar sem que ela precise emagrecer ou engordar, qual a forma da Terra, o que são latitude e altitude e porque o Sol e a Lua não caem na Terra.

Foram realizados três encontros de forma *on-line* via plataforma de videoconferência *Google Meet*, previamente marcados e autorizados pelos responsáveis dos estudantes. De uma turma de 26 alunos, participaram um total de 11 alunos com idades entre 7 e 8 anos. A análise da pesquisa deu-se através dos relatos dos alunos sobre o problema proposto, anotados pela pesquisadora durante os encontros. Os encontros foram divididos em três dias com duração em torno de 2 horas a cada dia.

¹ Capa do livro em anexo para conhecimento.

Dia 1: Foi apresentada a personagem principal da história (Bárbara) e sua dúvida inicial: “Por que tudo cai?”, foram usadas imagens de objetos caindo e os alunos também simularam em casa quedas de objetos variados. Foram realizadas diversas conversas e anotadas as respostas dos alunos para o problema levantado. Foi solicitado também que os alunos fizessem o desenho do planeta Terra, os pais foram orientados a tirar fotos dos desenhos realizados pelas crianças e enviar para professora via *WhatsApp*. Estes desenhos serão apresentados no episódio 3 para comparação com o último desenho.

Dia 2: Foi realizada a leitura do livro, suas ilustrações foram apresentadas através do programa *PowerPoint*². No final da história, o livro trouxe uma nova questão: “Por que o Sol e a Lua não caem?”; esta questão não foi respondida durante a história e os alunos foram motivados a responder oralmente a questão usando a história e seus conhecimentos como referência.

Dia 3: Foi solicitado que os alunos fizessem outro desenho do planeta Terra e explicassem o que aprenderam com a história e com os momentos de discussão com os colegas. Todos os dados foram coletados por anotações da professora e gravação dos áudios para transcrição e análise, algumas observações serão especificadas a seguir.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Foram selecionados 3 episódios de falas dos alunos a partir das questões levantadas pela professora. No primeiro encontro o objetivo foi investigar os conhecimentos das crianças sobre gravidade:

Episódio 1- Dia 1:

Foram apresentadas a capa do livro “Não tem jeito, cai” (Barbosa-Lima, 1993) e também a personagem Bárbara, uma criança muito curiosa, assim como

² Programa utilizado para criação / edição e exibição de apresentações gráficas.

eles (alunos) e que tinha algumas dúvidas. A professora apresentou, então, a imagem da maçã caindo da macieira e outros objetos do cotidiano em queda.

A seguir, algumas falas selecionadas (os alunos são identificados por números e a professora pela letra P):

P: Porque que tudo cai?

1: Como assim professora?

P: Vamos fazer uma experiência: pegue a borracha de vocês e solte-a...

Todos: Caiu no chão...

P: Vamos dar um pulo bem alto?

(Todos se levantam e pulam várias vezes)

2: Tudo cai por causa do peso!

3: Mas coisas leves também caem... joguem uma folha para vocês verem! (A aluna joga uma folha para o alto)

2: Demora mais...

P: Vamos deixar os outros colegas também falarem o que acham...

4: Tudo cai devido á gravidade!

5: É verdade, por causa da gravidade...

1: As pipas ficam um tempo sem cair, tem que ser muito bom para empinar pipas!

6: É uma lei da vida... Simples... Tudo cai... Como minha mãe sempre fala!

P: Vamos deixar os colegas falarem. Depois quero que vocês me falem sobre essa “gravidade”

7: É por causa do peso e da gravidade professora, tudo que pesa cai, eu já ouvi falar...

8: A gravidade faz a tampa da margarina cair sempre para o lado errado...

(todos riem)

9: Já ouvi falar na gravidade mesmo..., mas não sei porque as coisas caem não...

10: O chão tem uma coisa que chama gravidade que faz as coisas caírem...

11; Professora, é por causa da gravidade... Já vi no *Youtube!*

12: Não sei se é por gravidade não, mas é pelo peso...

P: Acho que vocês iriam ajudar muito a Bárbara, viu! Mas me falem o que é gravidade e onde vocês ouviram falar “nessa tal gravidade”?

4: Se não houvesse gravidade professora, ia ficar difícil nadar, tudo ia flutuar, os objetos... Nada ia ficar no chão, as pessoas, as roupas, as casas...

P: Que interessante! Como você descobriu isso?

4: Você não sabia professora? Eu assisto todos os episódios do Show da Luna no *Youtube* e também meu canal favorito na TV é a “*NatGeoKids*”...

5: Eu não sei o que é gravidade, mas só sei que sem ela tudo iria flutuar... Eu vi na internet!

7: Eu também já vi muitos vídeos sobre a gravidade é uma coisa do chão da Terra!

8: A gravidade está no ar professora!

9: Eu ouvi minha irmã falando sobre isso na tarefa da escola!

10: Os aviões se acabarem a gasolina também... Cai! Tudo cai mesmo professora...

P: Muito bem crianças! Vocês sabem qual o nome de nosso planeta?

Todos os alunos responderam: “Planeta Terra”

P: Então, gostaria que vocês desenhassem como vocês acham que é nosso planeta, e onde estamos localizados nele...

Observa-se pela fala inicial das crianças que elas trazem um conhecimento prévio sobre a palavra “gravidade”: embora nem todos saibam explicar seu significado, elas colocam a Gravidade como a razão de tudo cair. As crianças também associam o tema aos acontecimentos do cotidiano, pois

³ Canal infantil de TV.

antes mesmo de iniciar sua vida escolar já convivem com fenômenos e aparatos tecnológicos (BRASIL, 2018, p. 328), e esses fenômenos potencializam o processo investigativo, pois desde muito cedo as crianças já observam com curiosidade tudo a sua volta (CARVALHO, 2014).

Percebe-se, inicialmente, mediante a fala das crianças, que a Física aristotélica prevalece nos pensamentos dos alunos, ou seja, a ideia de que a velocidade da queda de um objeto é proporcional a seu peso. Porém, um dos alunos citou o exemplo da folha de papel refutando essa ideia que o corpo mais pesado atinge o solo primeiro.

Durante as discussões verifica-se a importância da intervenção da professora para direcionamento do tema abordado, estimulando atitudes de cooperação entre os alunos e de respeito à resposta de cada um, contribuindo para o processo investigativo (CARVALHO, 2014).

Episódio 2- Dia 2:

Foi realizada a continuação da leitura do livro por meio de imagens no *Power Point*. Após a leitura a professora apresentou uma nova questão, não respondida no livro, mas levantada a partir da dúvida da personagem Bárbara na história: “Porque o Sol e a Lua não caem?”.

Anotação das hipóteses dos alunos:

P: Mas, crianças, a Bárbara tinha uma dúvida... Por que o Sol e a Lua não caem?

5: No espaço não tem gravidade, daí eles não caem!

4: Eles não caem porque todos os planetas giram em torno do sol, a gente pensa que é o sol que gira, mas na verdade nós que giramos em torno dele! A lua gira também, mas em torno da Terra!

6: O sol, as estrelas não caem porque estão muito alto... tipo... não tem como a gente chegar até lá! Há, o sol é uma estrela!

4: Isso eu já sabia! Muita gente não sabe que o sol é uma estrela mais perto da gente!

7: As estrelas, o Sol e a lua flutuam... a gravidade faz eles flutuarem, como estão longe do nosso planeta!

9: Professora eu já sei porque que não cai: é por causa do Deus, Deus protege as pessoas, e não deixa o que está no céu cair!

1: A lua tem gravidade, o mago falou deve ser isso que não deixa ela cair, talvez o sol também tenha...

2: Mas o sol é uma bola de fogo, se alguém cair lá... explode eu acho...

3: Acho que no espaço tem menos gravidade!

Professora questiona os alunos 8 e 10, que não estavam interagindo, sobre qual resposta daria à Bárbara sobre “Por que o Sol e a Lua não caem” e ambos não responderam dizendo não saber.

Em consonância com o trabalho de Nascimento e Barbosa-Lima (2006):

Quando a professora apresenta uma nova questão, contida, porém não respondida no livro de história – Por que o Sol e a Lua não caem? na fala 146 podemos perceber um paradoxo, seu autor afirma: “Por causa da gravidade e porque eles estão longe da Terra”. Ora, se a gravidade é o que provoca a queda dos corpos, como pode ela própria impedir que o Sol e a Lua caiam mesmo estando longe?

O mesmo paradoxo aparece nas falas dos alunos 6, 4 e 7.

As respostas para a questão não respondida no livro demonstram que as crianças são capazes de formular suas próprias teorias. Segundo Lopes e Voltarely (2021), os objetos de pesquisa não são aqueles que aparecem no livro, mas os que elas observam no dia a dia e que despertam sua curiosidade promovendo a investigação e o encantamento pelas descobertas.

Observa-se que, durante as discussões, alguns alunos repensam suas respostas, complementando ou discordando uns dos outros, corroborando com Carvalho (2014, p. 43) que afirmam: “É por meio do debate entre pares que muitas vezes o conhecimento científico é organizado”.

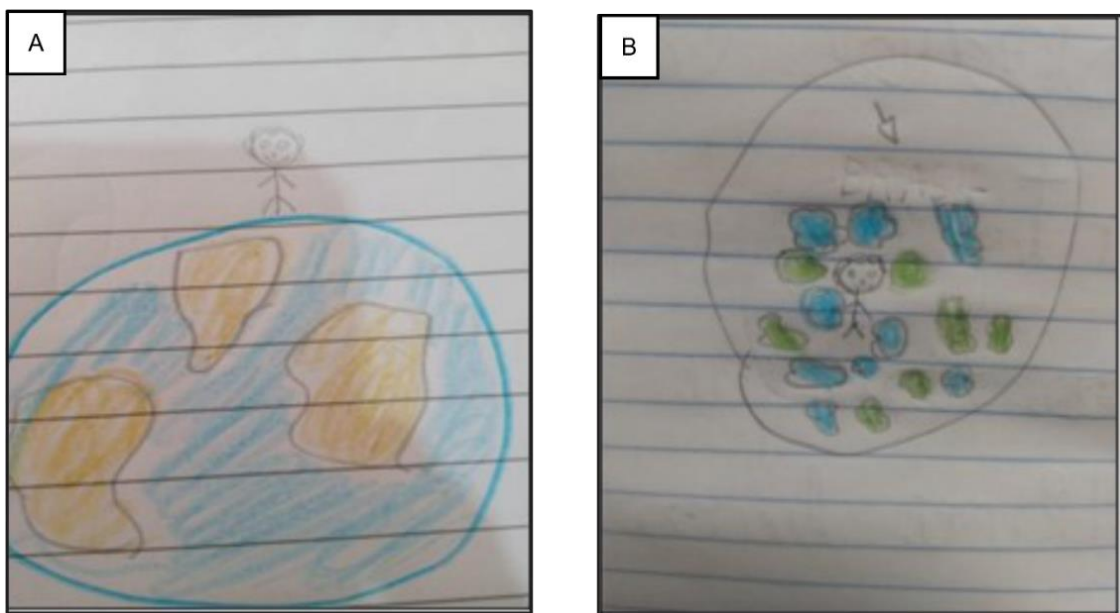
Observou-se, também pela fala dos alunos, que a troca de opiniões permite a construção de conhecimento e instiga a curiosidade; o processo de

ensino-aprendizagem acontece quando as crianças são incentivadas a dialogar, demonstrando seus pontos de vista (LOPES; VOLTARELLY, 2021). Esta análise também foi verificada no trabalho de Nascimento e Barbosa-Lima (2006, p. 11): “No decorrer dessas discussões verificamos também que elas vão evoluindo sua própria fala, acrescentando mais detalhes a cada resposta dada. E por aí vamos admirando a compreensão delas sobre o assunto.”

Episódio 3 - Dia 3:

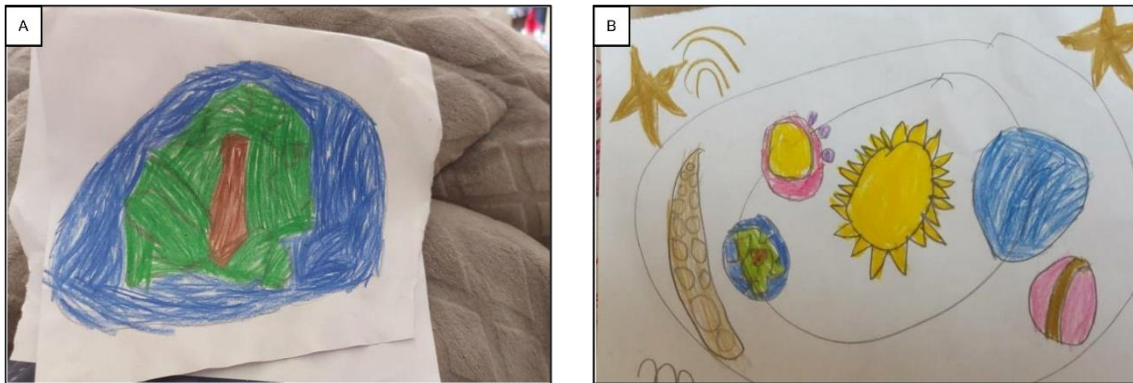
No terceiro dia foi solicitado que os alunos fizessem um novo desenho do planeta Terra e contassem o que aprenderam a partir das discussões com os colegas e com a história. Seguem, abaixo, alguns desenhos realizados antes da história e após a história:

Figura 1 – Desenhos Aluno 9. (A) Antes da história. (B) Depois da história.



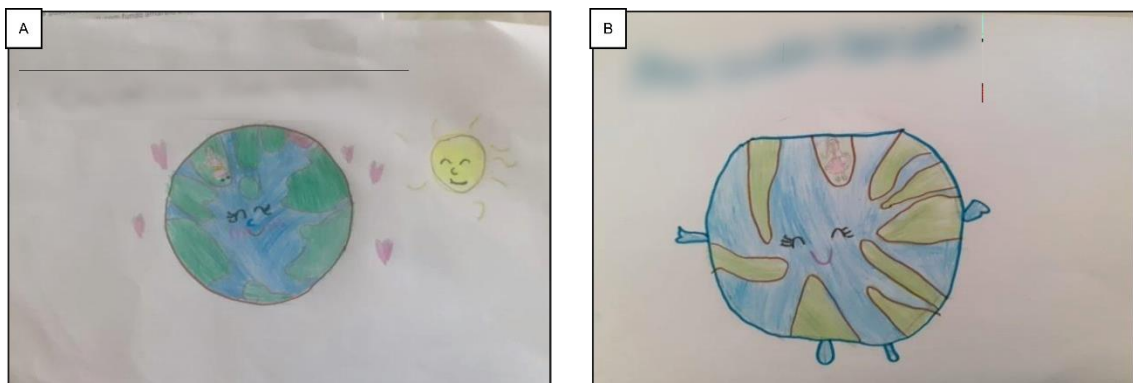
Relato: “A Terra é redonda e tudo que existe fica assim, em cima da Terra, tudo cai por causa da gravidade que a Terra tem..., mas a gente não cai da Terra”.

Figura 2 – Desenhos Aluno 4. (A) Antes da história. (B) Depois da história.



Relato: “Estamos bem “em cima” da Terra e ela gira em torno de si mesma, (acho que é Rotação que chama), e também nós giramos em torno do sol... mas a gravidade não deixa a gente cair no espaço. Lá na Lua a gravidade é menor, então demora mais para os astronautas caírem no chão da Lua. O Sol e a Lua não caem porque estão distante mesmo... O espaço é enorme, professora!”.

Figura 3 – Desenhos aluno 1. (A) Antes da história. (B) Depois da história.



Relato: “Nós estamos como se fosse em cima da Terra, só que não caímos por causa da gravidade. O Sol e a Lua não caem porque no espaço não tem gravidade. Não desenhei muito bem, mas aprendi que a Terra não é tão redondinha!”.

Analisando os desenhos dos alunos, percebe-se que houve alterações em relação ao formato da Terra antes e após a história, conforme também foi constatado no trabalho de Nascimento e Barbosa-Lima (2006) em que

apresentaram um desenho com diferenças significativas. Observa-se, também, que a aluna 1 e o aluno 9 tentaram reproduzir no desenho, após a história, a fala do livro sobre o formato da Terra: “Aí Galileu muito gentil, disse à menina que a Terra não é tão redondinha, ela é achatada nos lugares que se chamam polos...” (BARBOSA-LIMA, 1993. p. 14).

Comparando ainda as falas e os desenhos dos alunos, observa-se pelas características da fala do aluno 9, uma explicação para o problema com base na cultura familiar e religiosidade e um avanço na compreensão sobre a localização no planeta Terra no desenho após a história. A aluna 4 foi a primeira a mencionar a palavra “gravidade”, demonstrando conhecimento, também, sobre o planeta Terra e o sistema solar. Em explicação sobre o segundo desenho, ela disse ter pesquisado no dia anterior.

4. CONCLUSÕES

Através das análises realizadas foi possível observar que as atividades aguçaram a curiosidade das crianças e provocaram a busca por explicações, levando-as a formularem suas próprias hipóteses mesmo com um tema ainda não estudado por elas, demonstrando que atividades investigativas podem ser realizadas com crianças pequenas.

Concluimos também que as atividades investigativas promovem mudanças nas relações com a produção do conhecimento: quando consideramos as crianças como pesquisadoras, compreendemos o que elas pensam e como organizam suas opiniões.

Há que se considerar, ainda, que em decorrência do avanço da *tecnologia e da facilidade de acesso a informações através de computadores, TVs, tablets* e, principalmente, celulares, alguns estudantes já tinham conhecimentos sobre a palavra “gravidade”, noções sobre o planeta Terra e o universo. Assim como Carvalho (2014), concordamos que a mídia que mistifica os processos de ciências, pode ser usada como aliada para gerar debates sobre aspectos científicos, cabendo ao professor aproveitar estas possibilidades para orientar e direcionar suas aulas.

5. REFERÊNCIAS

BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição. **Não Tem Jeito, Cai**. Ao Livro Técnico: Rio de Janeiro, 1993.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRITO, Liliâne de Oliveira; FIREMAN, Elton Cansado. Ensino de Ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da Alfabetização Científica nos primeiros anos do Ensino Fundamental. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 18, n.1, 2016.

CAMPOS, Beliato Santana. et al. Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações problema. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 34, 2012.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de, (org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação na sala de aula**. São Paulo: Cengage. 2014.

CARDOSO, Ana Lúcia Santos; FARIA, Moacir Alves de. A contação de história no desenvolvimento da Educação Infantil. **Revista Saberes da Educação**, 2016.

LOPES, Eloisa Assunção de Melo; VOLTARELLY, Monique Aparecida. Infância e Educação Científica: perspectivas para aprendizagem docente. **Educar em Revista**, Paraná, vol. 37, 2021.

NASCIMENTO, Cláudia; BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição. O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental: lendo e escrevendo histórias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 3, 2006.

ZOMPERO, Andreia Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 3, 2011.

ZOMPERO, Andreia Freitas; LABURU, Carlo Eduardo. **Atividades investigativas no Ensino de Ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa**. Curitiba: Appris, 2016.

ANEXO 1 – Capa do livro “Não Tem Jeito, Cai.”



5. INVESTIGANDO AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO OITAVO ANO DA ESCOLA ESTADUAL DE SANTO ANTÔNIO DO CRUZEIRO (NEPOMUCENO-MG) SOBRE A LUA POR MEIO DE UMA VISITA A UM PLANETÁRIO VIRTUAL E DO USO DO TELESCÓPIO

Cynthia Yoshida

Sorandra Corrêa de Lima

RESUMO

Esta pesquisa foi desenvolvida investigando as concepções dos alunos do oitavo ano sobre a Lua, por meio de uma visita a um planetário virtual e do uso do telescópio. Tivemos como objetivo central analisar as contribuições da aplicação de uma sequência didática investigativa que versa sobre a relação entre a Lua e o uso do telescópio na Astronomia por meio da visita a um planetário virtual. A metodologia utilizada foi de cunho qualitativo e o ensino de ciências por investigação, previsto na Base Nacional Comum Curricular, visa dar maior liberdade e possibilitar aos alunos vencerem desafios que estimulem seu interesse e sua curiosidade científica. Para tanto, foram propostas etapas didáticas, primeiro coletando as primeiras impressões dos alunos sobre os estudos da Lua e suas fases e depois com a visita ao planetário virtual; foi, também, lançado um desafio aos alunos e coletadas suas concepções após a visita ao planetário. Tudo isto proporcionou, aos alunos, estímulo para pesquisar assuntos relacionados à Astronomia, bem como para usarem suas ideias criativas para outras investigações científicas.

PALAVRAS-CHAVE: sequência didática investigativa; planetário virtual; telescópio.

1. INTRODUÇÃO

Discorrerei um pouco sobre minha realidade docente. Sou professora em uma escola pública, Escola Estadual de Santo Antônio do Cruzeiro, situada na zona rural de Nepomuceno (MG), na qual atendo alunos do 6º ao 9º ano. Recentemente, a escola adquiriu um telescópio, porém, falta-nos habilidade para manuseá-lo, construindo aulas instigantes e interessantes para os alunos. É um equipamento simples, porém, importante para iniciar estudos relacionados à Astronomia, já que este conteúdo, muitas vezes, se dá apenas teoricamente. As turmas são bem reduzidas e, por esta razão, acreditamos que é possível obter bons resultados nos estudos de Ciências, como afirmam os estudos da Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem (Talis¹), coordenada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)².

Diante do exposto, vi a necessidade de trabalhar estas questões, já que temos um equipamento para atividades diferentes e que podem despertar interesse no aprendizado dos alunos, principalmente neste tema tão envolvente que é a Astronomia.

Assim, inicialmente, pensei no seguinte problema de pesquisa: como os professores de ciências do ensino fundamental poderão trabalhar com o telescópio e promover interesses por estudos astronômicos em seus alunos? No entanto, diante do período de pandemia da COVID-19 que vivenciamos, as aulas tornaram-se remotas. Em conversa com minha orientadora de pesquisa, pensamos na utilização do telescópio futuramente, em ensino presencial, provavelmente em curso de formação de professores da minha escola, para ajudá-los manusear o telescópio, num outro projeto com a orientadora.

Assim, para esta pesquisa, nosso intuito foi introduzir o tema 'telescópios' para alunos do oitavo ano (turma para a qual leciono Ciências, atualmente), por meio de uma visita a um planetário virtual. Assim, demos início ao estudo da Lua: sua composição, suas fases e propusemos, posteriormente, que o aluno

¹ Sigla em inglês de *Teaching and Learning International Survey*.

² Disponível em <<https://revistaensinosuperior.com.br/salas-cheias/>>. Acesso em: 14 fev. 2022.

observasse este objeto iluminado por meio de um telescópio caseiro que ele mesmo confeccionasse.

1.1 OBJETIVO(S)

1.1.1 Geral

Analisar as contribuições da aplicação de uma sequência didática investigativa sobre a relação entre a Lua e o uso do telescópio na Astronomia.

1.1.2 Específicos

- Elaborar e aplicar um questionário para investigar as concepções dos alunos sobre a Lua e suas fases, antes e após o desenvolvimento de uma Sequência Didática Investigativa (SDI);
- Construir materiais usados para o estudo da Astronomia, neste caso, um telescópio caseiro;
- Coletar os dados a partir do questionário e das atividades propostas aos alunos;
- Organizar os dados e analisá-los para posterior conclusão da aplicação da SDI.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com Força et al. (2007), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de ciências naturais são bem específicos quanto aos temas que devem ser abordados pelos educadores no ensino de ciências. Dentre esses temas, encontramos uma série de tópicos sobre Astronomia. No entanto, os professores, principalmente de rede pública, não têm subsídios teóricos suficientes para uma abordagem adequada desses tópicos, conforme afirmam os autores acima citados. Assim, temos grande necessidade de suprir a falta de material de ensino e de conhecimentos teóricos sobre Astronomia para os ensinos fundamental e médio.

Julgamos necessário solicitar aos alunos que realizassem pesquisas sobre o Sol, a Lua, as estrelas, mas isto requer um prévio estímulo: valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes é importante para introduzir a pesquisa. Após esta etapa, tentamos enriquecer os saberes, conduzindo-os para além do senso comum, abrindo caminho para a construção do novo conceito a ser estudado, conforme afirmam Teixeira e Sobral (2010). Também, de acordo com Moraes (2010), todos os envolvidos passam a ser sujeitos autônomos, tornando-se autores da reconstrução de seus próprios conhecimentos.

Segundo Freire (2015), outro desafio do professor é despertar no estudante o espírito crítico, criativo e investigativo e, por ser, o professor, um modelo de tudo isso, ele também precisa envolver-se, encantar-se para depois encantar, esperar pelo inusitado, saber ouvir, ser flexível, não se prendendo ao ensino tradicional de simples recepção passiva do conhecimento. Estas habilidades devem ser contempladas para que aulas inovadoras tragam novos questionamentos e uma postura investigativa com objetivo de buscar e construir possíveis respostas de maneira compartilhada com o professor e colegas de classe.

Em conformidade com Galiazzi e Moraes (2002), experimentos práticos e de observação propiciam reconstruções gradativas, tendo como ponto de partida os sujeitos com seus conhecimentos iniciais e com suas formas de agir pessoais.

Esta pesquisa teve o intuito de analisar as contribuições da aplicação de uma Sequência Didática Investigativa (S.D.I.), que versa sobre a relação entre a Lua e o uso de telescópios na Astronomia, por meio de uma visita a um planetário virtual. Esta, por sua vez, teve o objetivo de estimular alunos do oitavo ano no contato com as áreas de Astronomia, de maneira não formal, “que ocorre quando existe a intenção de determinados sujeitos em criar ou buscar determinados objetivos fora da instituição escolar”, segundo Vieira et al. (2005).

Ainda conforme as autoras acima citadas, “a educação não formal pode ser definida como a que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências, ou quaisquer outros em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido”, diferente do que é visto no ambiente

escolar, estimulando o interesse de maneira dinâmica e contextualizada, adaptando-se aos novos contextos sociais que os alunos estejam vivenciando (como do isolamento social, por exemplo). Por isto, consideramos importante que nossa ação desperte o interesse dos alunos pela ciência e suas tecnologias e incentive futuras aproximações desses conhecimentos, contribuindo para uma alfabetização científica.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em seguida apresentaremos percepções de estudiosos sobre o ensino por investigação.

2.1 Visão geral do ensino de Ciências por Investigação

Para satisfazer à sociedade contemporânea, cada vez mais são necessárias inovações, já que os desenvolvimentos científico e tecnológico estão presentes na realidade da maioria das pessoas em diversos setores. Em Educação, inovações tecnológicas tornaram-se importantes ferramentas para o ensino e também para a aprendizagem. Nesse sentido, percebemos o reconhecimento de metodologias que incentivam o ensino investigativo consubstanciado na Base Nacional Comum Curricular³ (BNCC), documento oficial do Ministério da Educação que define o conjunto de aprendizagens a serem desenvolvidas por todos os alunos ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, quais sejam, do 1º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio.

Assim sendo, o ensino de ciências por investigação adentra o trabalho pedagógico com maior liberdade e possibilita aos alunos do ensino fundamental vencerem desafios a partir do estímulo de seus interesses e da curiosidade científica. Dessa forma, o professor pode planejar atividades investigativas para que os alunos não apenas tenham “um novo olhar sobre o mundo que os cerca,

³ BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

como também façam escolhas e intervenções conscientes” (BRASIL, 2018, p. 321).

Para isso, parece-nos imprescindível o estímulo na realização das atividades investigativas, procurando mecanismos didáticos criativos, até mesmo firmando parcerias com outras escolas e/ou universidades. Percebemos que a cooperação de outros profissionais é capaz de enriquecer, com novos olhares, o assunto a ser estudado.

A condução do trabalho investigativo vai além da realização de “etapas predefinidas, tampouco se restringe à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório” (BRASIL, 2018, p. 322). É preciso, porém, que haja um bom planejamento por parte do professor, o que conduzirá os alunos a algum resultado significativo para eles.

Conforme descrito na BNCC (BRASIL, 2018):

(...) o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem.

No entanto, trabalhar o processo investigativo não é tarefa simples. Para isso, parece-nos necessário que haja preparo do professor, bem como sua disponibilidade para estudar, pesquisar e buscar parcerias que contribuam para que as aulas tornem-se mais produtivas aos alunos.

Com raras exceções, o panorama que encontramos são salas de aula em que as lições de Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências e de todas as demais disciplinas pouco se diferem entre si para além dos conteúdos que são apresentados aos estudantes. Invariavelmente, as aulas acontecem como descritas anteriormente: o professor apresenta o tema, exemplifica, tira dúvidas e propõe atividades de fixação e os estudantes anotam e respondem aos pedidos do docente. Muito pouco (ou quase nada) há nas diferentes aulas de elementos que caracterizam a área de conhecimento que deu origem às disciplinas escolares. Em outras palavras, muito pouco é explorado, em sala de aula, sobre práticas e normas que caracterizam uma área de conhecimento e a abordagem das disciplinas fica restrita aos tópicos conceituais que a constituem (SASSERON, 2018, p. 1065).

A autora citada “conversa” com o ensino de Ciências proposto na BNCC (BRASIL, 2018), já que o documento estimula a promoção de situações em que os alunos possam definir problemas, planejar investigações e propor hipóteses. Sobrevém, então, a fase de pesquisas, estudos, experimentos e observações, com a utilização de ferramentas diversificadas para levantar dados que possam alicerçar a análise e a representação. Aqui, os alunos poderão avaliar, comparar informações obtidas e também elaborar, selecionar, argumentar e aprimorar saberes, até desenvolver soluções para o problema estabelecido: é a fase mais extensa do processo investigativo. Vencida esta etapa, é o momento da comunicação, em que os alunos irão organizar e relatar informações, apresentando dados e resultados da investigação. Poderão discutir, contra-argumentar com colegas, professores e até mesmo com outras pessoas de seu convívio. Assim, é possível que revejam seu processo investigativo, tirando suas próprias conclusões. Por fim, na última etapa serão implementadas as soluções para avaliar a eficácia da investigação, podendo-se intervir nas ações para suas melhorias, de acordo com as demandas.

Por sua vez, a intervenção é a fase que traz importantes proposições, segundo Cardoso e Scarpa (2018), quando cita Pedaste et al. (2015).

A investigação realizada pode levar à geração de outros problemas ou questões, a serem resolvidos na investigação corrente ou em outras subsequentes. Também pode haver a continuidade do trabalho com os conhecimentos construídos durante a investigação por meio da sua aplicação em outras situações.

Diante de tudo isso, ao avaliarmos o ensino por investigação percebemos que esta modalidade traça caminhos que conduzem os alunos a aprendizados mais significativos, visto que precisam pesquisar, buscar informações, discutir, argumentar e, ao final, estão aptos a conversar e relatar o conteúdo sobre o qual se debruçaram. Carvalho (2018, p. 766), ao avaliar o ensino proposto, diz que “não buscamos verificar somente se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo”.

No mesmo sentido, sobre ciclos investigativos, Cardoso e Scarpa (2018), trazem aspectos relevantes, relacionando-os com os dizeres de outros autores, como chancela de tudo o que foi dito até então; em especial, quando citam Pedaste et al. (2015), em que identificam os aspectos considerados na literatura como importantes na estruturação de atividades de ensino investigativas. De acordo com o levantamento feito pelos autores, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) deve proporcionar o envolvimento dos estudantes com a resolução de problemas e questões; geração de hipóteses; coleta, análise e interpretação de dados; construção de conclusões; comunicação e reflexão acerca do processo investigativo; e continuidade do processo investigativo.

A seguir trataremos das fundamentações teóricas relacionadas ao ensino dos conteúdos de Astronomia no ensino fundamental.

2.2 O ensino de Astronomia no ensino fundamental

Em nossa prática docente, os conteúdos de Astronomia estão inseridos no planejamento do componente curricular de Ciências do 8º do Ensino Fundamental, e, muitas vezes, utilizamos os livros didáticos nesta etapa de escolarização. No entanto, pelo que podemos perceber este conteúdo não tem a devida atenção por parte de nós, professores de Ciências. Talvez porque os falte suficiente formação na área. Apesar dos livros didáticos tratarem do assunto, muitos de nós, professores, nos restringimos à leitura do texto e à realização de algumas atividades teóricas. Em suma, a Astronomia em si, muitas vezes, fica em segundo plano.

Amaral (2015, p. 34) argumenta que “os conteúdos de Astronomia são trabalhados de forma sintetizada e desarticulada do cotidiano do aluno, com o auxílio de material didático que contém informações, em grande parte, incoerentes e limitadas”. Por essa mesma razão, parece-nos razoável a utilização de recursos diversificados, conforme Silva e Rosa (2019), que argumentam:

Outro aspecto que pode estar contribuindo para que os conteúdos de Astronomia estejam sendo explorados de forma incipiente e com poucos resultados expressivos em termos da construção de conceitos neste campo, é a escassez de

propostas didáticas que possam alicerçar ações didáticas dos professores.

Em casos de escassez de propostas didáticas, parece-nos interessante convidar profissionais da área ou até mesmo de outras escolas para compartilhar seus conhecimentos, porque um ponto de vista diferente pode ser bastante significativo para os alunos. Outra ação enriquecedora é estabelecer contatos com universidades que se interessem em divulgar seus estudos e pesquisas. Nestes tempos de pandemia, esta aproximação tornou-se possível, principalmente para escolas localizadas em zonas rurais, nas quais a maioria dos alunos dispõe de poucos recursos para realizar visitas a museus, planetários e zoológicos, por exemplo. Nacarato (2016), citando Nóvoa (2013, p. 206) diz:

Nada será conseguido se não se alterarem as condições existentes nas escolas e as políticas públicas em relação aos professores. É inútil apelar à reflexão se não houver uma organização das escolas que a facilite. É inútil reivindicar uma formação mútua, interpares, colaborativa, se a definição das carreiras docentes não for coerente com este propósito. É inútil propor uma qualificação baseada na investigação e parcerias entre escolas e instituições universitárias, se os normativos legais persistirem em dificultar esta aproximação.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é de cunho qualitativo e foi desenvolvida na Escola Estadual de Santo Antônio do Cruzeiro, Nepomuceno (M.G) com quatorze (14) alunos do oitavo ano, no ano de 2021.

Seguindo as normas, foi feito o termo de consentimento livre e esclarecido e conservado o anonimato, pois esta pesquisa contém imagens de alunos realizando os trabalhos.

Iniciamos a Sequência Didática Investigativa (SDI) com alunos participando em aulas remotas, nas quais aplicamos um questionário sobre a Lua e suas fases, assim como um desenho representando a Lua, com intuito de averiguar seus conhecimentos prévios sobre o assunto.

No decorrer da pesquisa, com o retorno ao sistema híbrido, em que parte dos alunos retornaram para as salas de aula e parte ainda continuava com os estudos remotos, foram possíveis participações mais efetivas dos estudantes.

Ao final da pesquisa, todos os alunos puderam participar, pois a escola já estava apta a recebê-los, obedecendo aos protocolos sanitários para proteção contra infecções do novo Coronavírus. A Sequência Didática utilizada é do tipo investigativa (SDI) e foi organizada da seguinte forma:

1º Passo - Averiguar as concepções prévias dos alunos sobre o tema.

Primeiramente, foi solicitado que os alunos, de forma individual, representassem por meio de um desenho o que aparece no céu à noite. Em seguida, o professor fez as seguintes perguntas, nessa sequência: “O que vocês sabem sobre a Lua? Como a Lua é? Desenhe! Ela está parada ou em movimento? O que a Lua é da Terra? Por que ela é iluminada?”. Em seguida, questionamos se a Lua sempre aparece da mesma forma e se aparece somente à noite. “Vocês já ouviram falar em fases da Lua? Quais são elas? Por que a Lua muda de fase? Teríamos como observar a Lua mais de perto? De que forma?”.

Esta etapa teve duração de duas aulas: uma para os desenhos e outra para responder aos questionários de forma escrita (os alunos enviaram fotos de suas atividades por meio do aplicativo de *WhatsApp*). Estas atividades foram utilizadas como dados da pesquisa.

2º Passo - Observando a Lua à noite

Foi ministrada uma aula expositiva sobre a Lua e suas fases. Esta etapa teve duração de 50 minutos.

3º Passo - Planetário Virtual

Fizemos um agendamento prévio no *site* para o desenvolvimento da aula com os alunos em um planetário virtual⁴ da Universidade Federal de Santa Maria (RS), sendo solicitada a abordagem dos seguintes tópicos na sessão 3 “História da Astronomia e Instrumentos Observacionais”:

⁴ <<https://www.ufsm.br/orgaos-suplementares/planetario/agendamento/>>

- Telescópios (tipos e funcionamento);
- Ano-Luz;
- Geocentrismo;
- Heliocentrismo;
- Exploração Espacial.

Esta aula teve duração de pouco mais de duas horas.

4º Passo - Relatório

Os alunos relataram em forma de um texto o que acharam da visita virtual ao planetário e o que chamou mais atenção deles sobre o tema 'telescópios'. Em seguida, cada aluno leu seu texto em sala de aula (virtual) para seus colegas e professores. Estes textos também foram utilizados como dados da pesquisa, já que estavam carregados de informações significativas para uma SDI.

5º Passo - Proposição de um desafio

Cada aluno pesquisou uma forma para criar um telescópio caseiro, utilizando materiais de fácil acesso. Existem muitos vídeos e *sites* que ensinam este tipo de atividade. Também estudamos o guia que Pompea e Sparks (2019) disponibilizaram para as noções básicas para construção, manuseio e observação, utilizando o telescópio.

Em seguida, foi proposto um desafio em que cada aluno ou grupo de alunos construísse um telescópio e apresentasse às demais turmas da escola, relatando como foi feito e se conseguiram enxergar as imagens como se estivessem mais próximas.

6º Passo - Conhecer as concepções dos alunos após aplicação da Sequência Didática Investigativa

Os alunos foram solicitados a responderem, novamente, o questionário do 1º passo da sequência didática, em aulas presenciais. Apresentamos o questionário impresso e os alunos responderam de forma escrita. Com isso, o professor pôde analisar se houve mudanças ou evolução das concepções dos alunos sobre o tema "Lua e suas fases" e o "uso de telescópios na Astronomia".

4. LEVANTAMENTO DE DADOS

Conforme relatado na metodologia, iniciamos a pesquisa com o Passo 1: Averiguação das concepções prévias dos alunos sobre o tema, colhendo informações por meio de aplicação de um questionário. Para facilitar a compreensão, representamos os dados levantados nos quadros a seguir.

Questão 1: O que vocês sabem sobre a Lua?

Respostas	Nº de alunos
É um satélite natural de formato arredondado	7
Apresenta quatro fases	3
É possível ser vista de noite, quando não está chuvoso	2
Não tem luz própria	1
Não sei muito sobre a Lua	1

Questão 2: Como você percebe a Lua?

Respostas	Nº de alunos
A Lua é redonda e amarela	10
A Lua é grande	2
A Lua se parece com a letra "C"	2

Questão 3: Ela (a Lua) está parada ou em movimento?

Respostas	Nº de alunos
Está em movimento, pois a cada dia aparece em um ponto do céu	10
Está parada, a Terra é que se movimenta ao redor da Lua	4

Questão 4: O que a Lua é da Terra?

Respostas	Nº de alunos
É satélite natural da Terra	12
Não sei	2

Questão 5: Por que a Lua é iluminada?

Respostas	Nº de alunos
A Lua não tem luz própria, refletindo a luz do Sol	9
Não sei	5

Questão 6: A Lua sempre aparece da mesma forma?

Respostas	Nº de alunos
Sim.	8
Não, aparece de forma diferente, ou às vezes nem aparece.	6

Questão 7: A Lua aparece somente à noite?

Respostas	Nº de alunos
Sim.	12
Não, também é possível vê-la durante o dia	2

Questão 8: Você já ouviu falar em fases da Lua? Se sim, quais são elas?

Respostas	Nº de alunos
Sim. São quatro: nova, crescente, cheia e minguante	3
Sim, mas não sei o nome das fases	9
Não ouvi falar	2

Questão 9: Por que a Lua muda de fase?

Respostas	Nº de alunos
A Lua se encontra em movimento	4
Não sei porque muda de fase	5
Somente o lado da Lua iluminado pelo Sol é visível	2
Porque a Lua se movimenta em torno do Sol e da Terra	2
A Lua muda de fase pela forma do reflexo do Sol	1

Questão 10: Teríamos como observar a Lua mais de perto? De que forma?

Respostas	Nº de alunos
Sim. Por meio de um telescópio	14

O encadeamento das perguntas sugere a resposta da pergunta anterior em algumas.

Seguindo os passos da metodologia, foram ministradas aulas sobre o Sistema Solar, como primeira abordagem voltada à introdução à Astronomia. Em um momento seguinte, apresentamos uma aula sobre a Lua e suas fases, assim como vídeos curtos chamados “Fases e movimentos da Lua”, divididos em duas partes, como descrito a seguir, com seus respectivos *links* de acesso⁵.

Nesta etapa, alguns alunos pediram para apresentar vídeos que eles mesmos encontraram no *YouTube* quando pesquisavam sobre as fases da Lua. Trabalharam em duplas e, os que dispunham de *internet* de melhor qualidade, comprometeram-se a compartilhar os vídeos em aula.

Concomitantemente a esta fase da pesquisa, foi realizado um agendamento em um planetário virtual da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria, R.S), em que foi solicitada a Sessão 3, intitulada “História da Astronomia e Instrumentos Observacionais” e os tópicos abordados foram:

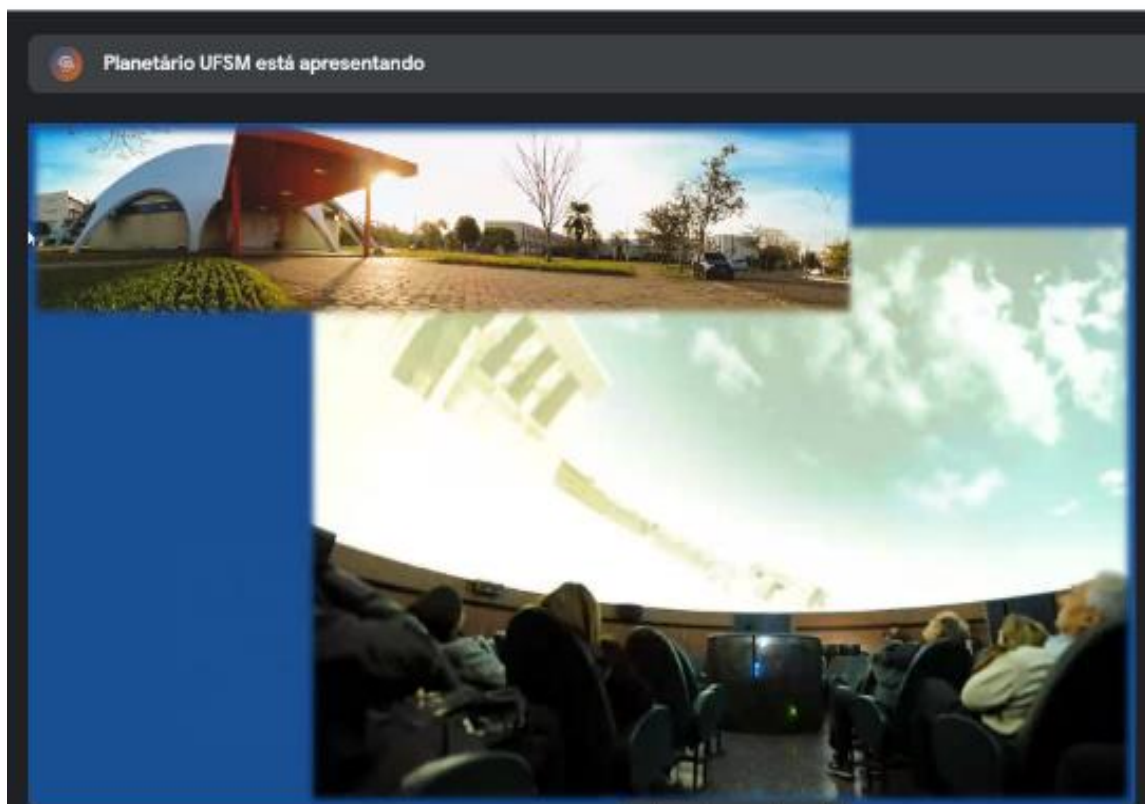
⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=OKc64ezg1uU> / Parte I e <https://www.youtube.com/watch?v=vPj9S6XsLUM> / Parte II. Disponíveis no canal Khan Academy Brasil. Licença de atribuição Creative Commons (reutilização permitida)

Telescópios (tipos e funcionamento); ano-luz; geocentrismo; heliocentrismo; exploração Espacial.

Os alunos foram preparados para a visita virtual ao planetário. Para isto, trabalhamos os itens descritos na sessão que seria apresentada pela UFSM. Esta preparação foi feita em quatro aulas nas quais todos puderam opinar, questionar e trocar ideias relacionadas ao planetário.

Assim passamos para o 3º passo. Em dia e hora agendados, alunos, professores, supervisora e diretora da escola participaram da visita virtual ao Planetário.

Figura 1 – Visita ao planetário virtual da UFSM.



Fonte: Universidade Federal de Santa Maria/RS.

A apresentação foi feita por um aluno de Engenharia Aeroespacial da UFSM, de maneira didática, descontraída e com muitas informações interessantes. Começou pela história da Astronomia e os instrumentos observacionais utilizados desde os primórdios desta ciência tão envolvente.

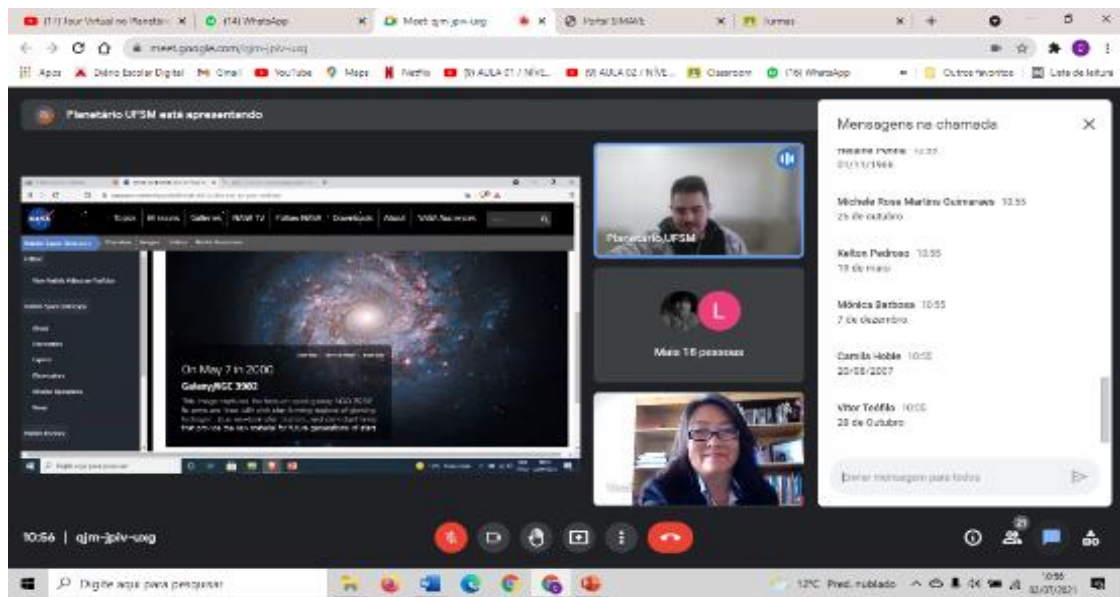
Passou-se, então, para as teorias geocêntrica e heliocêntrica até quando chegou-se à comprovação do formato esférico da Terra, por meio de gnômon e outros instrumentos que foram sendo desenvolvidos, em especial, os telescópios, desde os primeiros modelos até os mais atuais, como o *Hubble*.

Foi esclarecido, ainda, que aquelas imagens de planetas, estrelas, satélites, eram as últimas feitas pelo telescópio *Hubble*, já que estava sendo substituído por outro mais sofisticado, o *James Webb*, resultado de uma parceria entre a Agência Espacial Norte-Americana (Nasa), a Agência Espacial Europeia e a Agência Espacial Canadense. Falou-se, também, sobre o conceito de anulação e de refração (cujo fenômeno depende do meio onde a luz se propaga). Foi destaque o tema da Lua e suas fases, com imagens feitas pelo *Hubble*. Muitos alunos rememoraram o questionamento feito na primeira etapa da pesquisa, tirando dúvidas com o palestrante, que prontamente sanou as dúvidas que iam surgindo. Houve muitas participações por parte dos alunos, fazendo perguntas, debatendo, apresentando breves conhecimentos. A aula programada para uma hora estendeu-se para um pouco mais de duas horas.

Ao fim, foi realizada uma atividade bastante interessante de que todos participaram. Foi pedido o dia do aniversário de cada um dos participantes, e, para cada data, viram uma imagem capturada pelo *Hubble* naquele dia. O *Hubble* fotografa 24 horas por dia e sete dias por semana em locais diferentes, então, pudemos ver imagens fantásticas, como os anéis de Saturno, galáxias e aglomerados de estrelas. Inclusive, foi ressaltado que, caso se interessassem, poderiam acessar o [link](#)⁶ para pesquisas aleatórias das imagens. Posteriormente, esta foi uma atividade que fizemos com os alunos que não haviam podido visitar o Planetário virtual.

⁶ <https://www.nasa.gov/content/goddard/what-did-hubble-see-on-your-birthday>

Figura 2 – Imagem feita pelo telescópio Hubble em 7 de maio de 2000.



Fonte: Imagem do telescópio Hubble obtida por cópia de tela em 02/07/2021.

A próxima etapa da pesquisa, 4º passo, foi o momento em que alunos relataram, em forma de texto, a visita ao Planetário Virtual; foi possível percebermos que essa visita teve significado para eles e a SDI foi aplicada com sucesso.

Os alunos foram unânimes em dizer que foi uma experiência fantástica e perguntar se poderiam repetir, inclusive participando de outras sessões, sendo escolhida por eles a Sessão 6, que trata de Exploração Espacial. Já agendamos e participamos desta aula também. Foi uma aula rica, de que todos participaram e na qual tiveram a percepção de que viagens espaciais são realidades cada vez mais próximas para a humanidade.

Muitos disseram que jamais teriam oportunidades iguais a essa, pois conhecer um planetário não está ao alcance de todos. Relataram ainda as facilidades que este momento de pandemia nos trouxe, pois tivemos que nos adaptar e conhecer outras realidades, ao mesmo tempo em que encurtamos distâncias por meios tecnológicos.

Em conversa com alunos, muitos se mostraram interessados nos estudos relacionados à Astronomia, ficando mais atentos às aulas, participando, questionando e debatendo, como esperado após a aplicação de uma SDI e,

alguns alunos, fascinados pelo estudo em questão, talvez possam interessar-se em conhecer mais ou até mesmo seguir carreira na área.

Passamos, então, para a 5ª etapa, em que os alunos deveriam pesquisar formas de criar um telescópio caseiro simples, com materiais de fácil acesso. Tivemos dificuldade nesta etapa, pois muito alegaram não ser fácil encontrar materiais para confeccionar o telescópio: apenas cinco alunos participaram desta etapa enquanto estávamos em trabalho não presencial.

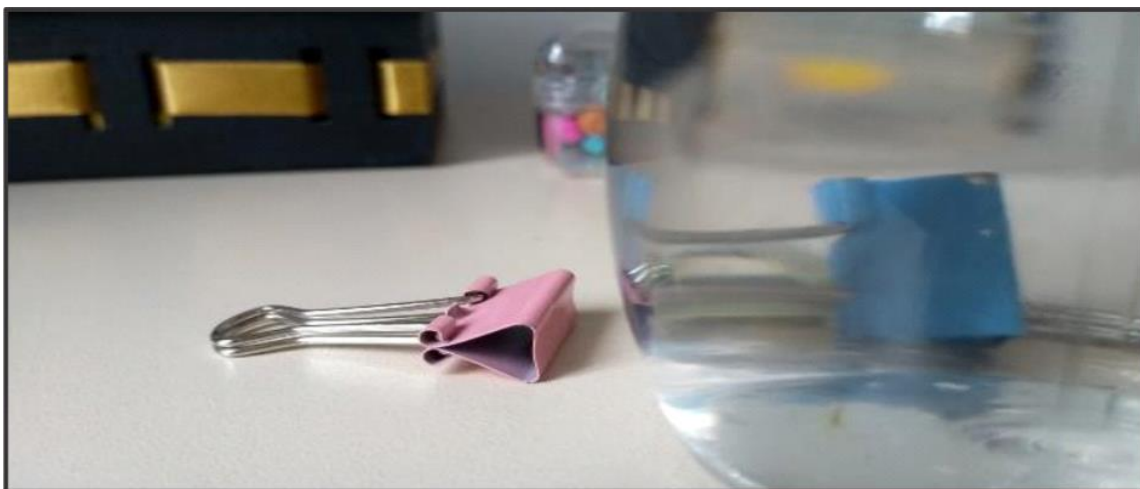
Uma dupla de alunos confeccionou o telescópio com a lente de uma lupa acoplada em um tubo de papelão, conforme pode ser visto em imagens apresentadas a seguir. Uma aluna utilizou garrafa PET e lentes, ficando o trabalho original e bastante criativo. Houve também outra que pesquisou e conseguiu fazer uma lente de aumento utilizando partes de garrafa pet, unindo-as e enchendo-a com água, o que faz com que ocorra efeito parecido ao da lente de aumento. E aguardávamos mais participações.

Nesse íterim, foi-nos autorizado o retorno híbrido, ou seja, semipresencial, em que as turmas foram divididas em duas, seguindo protocolos de segurança sanitária da Covid-19. Isso facilitou a nossa investigação, visto que pudemos levar os materiais até nossos alunos para facilitar a confecção do telescópio. Por esse motivo, a quinta etapa prolongou-se, indo além do previsto para seu término. Aproveitamos a oportunidade para confeccionar o telescópio na aula, envolvendo os demais alunos que não puderam participar das aulas remotas por problemas com acesso à *internet*. Grupos foram formados para que pudessem contribuir e opinar, tornando o trabalho mais integrado e criativo. Pudemos observar, auxiliar e, em alguns momentos, opinar. Isso nos ajudou a analisar as reais situações do dia-a-dia da escola. Nesse sentido, André (2007), afirma que “(...) nos últimos anos tem havido uma grande valorização do olhar ‘de dentro’, fazendo surgir muitos trabalhos em que se analisa a experiência do próprio pesquisador ou em que o pesquisador desenvolve a pesquisa em colaboração com os participantes”. As principais características deste tipo de pesquisa, segundo Flick (2009), “dizem respeito ao fato de o pesquisador mergulhar de cabeça no campo que observará a partir de uma perspectiva de

membro, mas deverá, também, influenciar o que é observado graças a sua participação”.

Apresentaremos a seguir algumas imagens dos alunos construindo seus próprios telescópios após pesquisas na *internet*, utilizando materiais acessíveis, como lupas e binóculos de brinquedo de onde seriam retiradas as lentes, tubos de papelão, papel cartão, garrafas pet, colas, tintas, dentre outros materiais.

Figura 3 – Lente de aumento feita utilizando duas partes arredondadas, cortadas do mesmo tamanho da garrafa pet, unidas em forma de concha com cola quente,



deixando uma pequena abertura para colocar água por meio de seringa. Completamente cheia, foi fechada com cola quente.

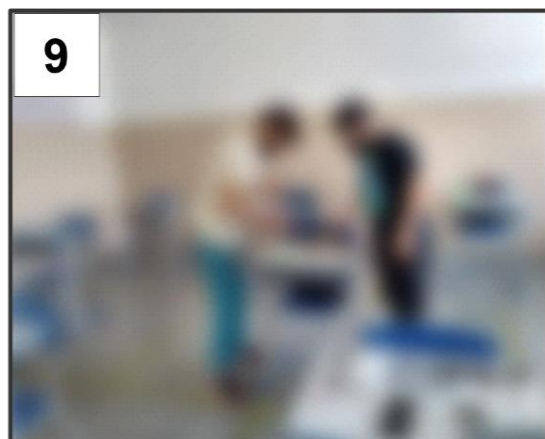
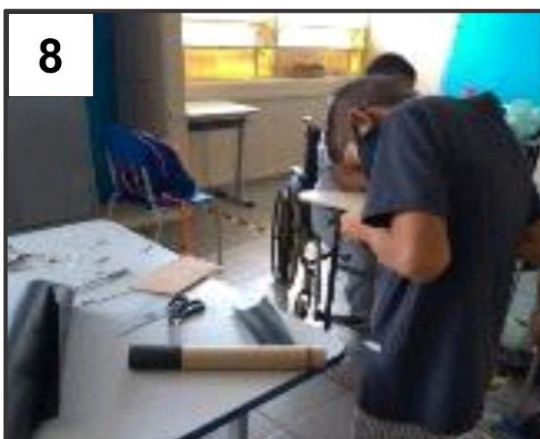
Figuras 4, 5, 6 e 7 – Alunos estudando as distâncias entre as lentes para melhor visualização das imagens aumentadas. Também discutiram e fizeram algumas anotações para posterior construção do telescópio.

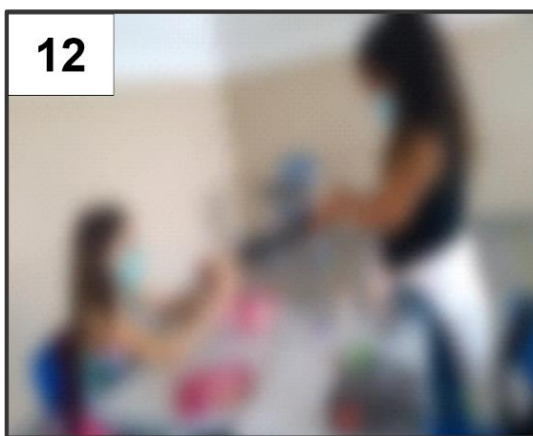




Após determinarem as distâncias entre as lentes, teve início a confecção do telescópio, procurando mais informações na *internet*, trocando ideias com os colegas, enfim, procurando formas de concluir o trabalho da melhor maneira possível. Verificamos que alguns alunos não quiseram participar do desafio da construção do telescópio, mas contribuíram de outras formas: buscando e levando materiais para outros grupos, fazendo fotos e filmagens, procurando informações na *internet*, testando os telescópios, enfim, todos estavam mobilizando para que o resultado fosse positivo.

Figuras 8 a 17 – Alunos trabalhando na montagem do equipamento.





O trabalho representado na **figura 13**, ficou bastante sofisticado. O aluno procurou ajuda de um adulto para soldar o tripé de sustentação do telescópio.

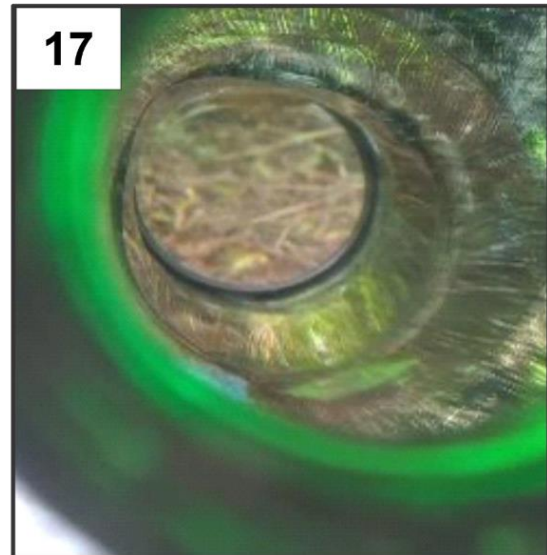
Tudo pronto agora! Temos diferentes tipos de telescópio...



Alguns com tripé de apoio...

Alguns mais simples e básicos...

Cada qual confeccionando segundo suas criatividade...



Fonte: Própria autora. Imagens obtidas em aulas ministradas no dia 30/09/2021.

Figuras 18 e 19 – Trabalho diferenciado: aluna usou garrafa pet e fez decoração com cores escuras, que melhoram a qualidade das imagens.



Fonte: Própria autora (2021).

Os telescópios apresentaram imagens invertidas para desespero de todos. Retiraram a lente, mudaram a posição das mesmas, fizeram todas as alterações possíveis. Até que um dos alunos fez a pesquisa e descobriu que as lentes são levemente côncavas, por isso as imagens aparecem de cabeça para

baixo, formando uma imagem real. Propusemos o estudo deste assunto em outra ocasião.

Chegamos, então, à última etapa, correspondente ao passo 6, em que os alunos responderam, novamente, às questões levantadas no primeiro passo da metodologia, assim que fizeram a visita ao planetário virtual.

Questão 1. O que vocês sabem sobre a Lua?

Respostas	Nº de alunos
É um satélite natural da Terra de formato esférico que apresenta movimentos de rotação, translação e revolução	6
Não tem luz própria, mas é refletida pela luz do Sol	5
Assim como o eclipse do Sol, acontece também o eclipse da Lua, quando a Terra fica entre o Sol e a Lua, causando sombras	2
Quando a Lua está mais próxima da Terra, temos a “Lua de Sangue”, que fica grande e avermelhada	2

Esclarecemos que, para essa questão, alguns alunos fizeram respostas que abrangem mais de um item da apresentação acima. No entanto, resolvemos desmembrar o texto para facilitar a compreensão e posterior análise.

Questão 2. Como você percebe a Lua? Faça desenho.

Respostas com desenhos correspondentes	Nº de alunos
A Lua apresenta quatro fases: nova, crescente, cheia e minguante, com duração de sete dias cada fase.	6
Quando ela fica invisível no céu estamos na fase de Lua Nova e as noites ficam mais escuras	1
A Lua Cheia costuma ficar maior no terceiro e quarto dia da fase e as noites bem iluminadas, depois vai diminuindo de tamanho, entrando na fase minguante	2
Cada fase apresenta formas diferentes	2
A Lua Crescente tem forma de “C” e a Minguante, “D”	1
O ciclo lunar dura 28 dias	2

Questão 3. Ela está parada ou em movimento?

Respostas	Nº de alunos
Ela se movimenta por rotação, translação e revolução	5
A revolução é o movimento da Lua em torno da Terra	3
O movimento de translação é feito em volta do Sol	3
A rotação é quando ela gira em torno dela mesma	3

Questão 4. O que a Lua é da Terra?

Respostas	Nº de alunos
É satélite natural da Terra, que gira em torno da Terra, que é um planeta maior	8
É satélite natural da Terra porque acompanha a Terra	2
É satélite natural da Terra	4

Questão 5. Por que a Lua é iluminada?

Respostas	Nº de alunos
A Lua não tem luz própria, refletindo a luz do Sol	11
A Lua é iluminada pelo Sol	3

Questão 6. A Lua sempre aparece da mesma forma?

Respostas	Nº de alunos
Não, aparece de forma diferente	10
Às vezes não aparece, é a fase de Lua Nova	4

Questão 7. A Lua aparece somente à noite?

Respostas	Nº de alunos
Não. Mesmo não podendo vê-la, está lá no céu também durante o dia	10
Não, também é possível vê-la durante o dia	4

Questão 8. Você já ouviu falar em fases da Lua? Se sim, quais são elas?

Respostas	Nº de alunos
Sim. São quatro: nova, crescente, cheia e minguante	10
Sim, mas esqueci os nomes de todas as fases	4

Questão 9. Por que a Lua muda de fase?

Respostas	Nº de alunos
Porque a Lua gira em torno da Terra	4
Porque depende da posição da Lua, da Terra e do Sol	3
O lado da Lua iluminado pelo Sol fica mais visível	1
Ocorre Lua Cheia quando toda a face iluminada está voltada para a Terra	2
Não consigo responder	3

Questão 10. Teríamos como observar a Lua mais de perto? De que forma?

Respostas	Nº de alunos
Sim. Por meio de um telescópio	14

A partir das respostas obtidas, fizemos a análise para averiguar se houve significativa compreensão e qual a importância da sequência didática investigativa neste resultado.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

Após a visita ao planetário virtual e com reaplicação do questionário, podemos tecer algumas considerações, reportando-nos às respostas dos alunos.

De um modo geral percebemos que houve mudanças significativas nas concepções dos alunos referentes ao estudo da Lua e suas fases. Comparando as respostas dos questionários aplicados em dois momentos, verificamos maior

compreensão após a aplicação da SDI. As respostas do questionário reaplicado trouxeram mais clareza, foram menos vagas, com justificativas que saíram do nível da memorização e foram dadas com maior convicção; foi possível, aos alunos, “revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem”, como sugere uma das propostas da BNCC (BRASIL, 2018).

Discorreremos a seguir sobre as análises de dados colhidos durante a SDI.

Nas questões 1 e 5, analisadas conjuntamente, averiguamos que, além de apresentar a compreensão sobre a Lua e suas fases, houve também um complemento da afirmação de que, mesmo não tendo luz própria, seu brilho se deve à reflexão da luz do Sol. Enriqueceram o entendimento da ocorrência do eclipse da Lua, assim como do eclipse do Sol. Foram feitas muitas perguntas no momento da visita ao planetário virtual, dentre elas sobre a Lua de Sangue, fenômeno que tem sido notícia frequente da mídia. Alguns alunos passaram a observar mais o céu, acompanhando as fases lunares e puderam comprovar que as formas mudam. Outros relataram que, na zona rural onde vivem, a Lua e as estrelas são mais visíveis, devido à escuridão da noite.

Em seguida, analisamos as questões 2, 6 e 8 conjuntamente, pois se referem às fases da Lua. As primeiras percepções demonstraram respostas vagas, muitas vezes ditas de forma automática, sem saber seu real sentido. No entanto, verificamos que a maioria agora sabe distinguir as fases, cada qual apresentando diferentes características delas, assim como a sequência em que podem ser vista. Perceberam que, na Lua Nova, esta fica invisível, tornando as noites mais escuras, ao contrário da Cheia, em que as noites ficam bem iluminadas, no terceiro e quarto dias da fase, mas que vão diminuindo, até entrar na Minguante. Aprenderam também a duração do ciclo lunar (28 dias) e que cada fase correspondente a 7 dias.

Na questão 3, ao perguntamos se a Lua está parada ou em movimento, foram-nos apresentadas respostas bastantes vagas da primeira vez, porém, após estudos, concluíram que a Lua está em movimento, o qual se dá de três formas: rotação, translação e revolução. Compreenderam que a Lua aparece em

posição diferente a cada dia porque está movendo-se em torno da Terra, ao contrário do Sol, que não está.

Na questão 4, quando perguntamos sobre a relação existente entre a Lua e a Terra, de início, as respostas pareciam vagas e automáticas: afirmavam que a Lua é o satélite natural da Terra, porém, sem compreensão do que seja um satélite natural. Com a explicação dada em aula no planetário virtual, os alunos entenderam que o satélite natural é um corpo celeste que orbita em torno de outro corpo maior e que seu movimento ao redor da Terra estabiliza o eixo de rotação do nosso planeta, mantendo sua inclinação, sendo responsável, ainda, pela ocorrência das estações e que a mudança de fase da Lua, depende da sua posição em relação ao Sol e à Terra, já que ela em si não tem luz própria. Embora nem todas as respostas tenham sido satisfatórias, verificamos que a maioria dos alunos, agora, tem noção do que seja um satélite natural.

A questão 7 trouxe espanto e mudança de percepção para a maioria dos alunos. Muitos acreditavam que a Lua somente “saía” à noite. Tivemos vários relatos dos que viram a Lua durante o dia pela primeira vez, quando passaram a observar mais o céu. Diante da descoberta, muitos fizeram fotos da Lua durante o dia e nos enviaram.

A questão 9 refere-se ao motivo pelo qual a Lua muda de fase. Percebemos que a maioria conseguiu responder, justificando e demonstrando compreensão, em comparação ao questionário aplicado pela primeira vez. Conseguiram entender que a mudança de fase acontece porque a Lua se movimenta e que o lado iluminado pelo Sol é que fica mais visível e que quanto mais a face iluminada está voltada para a Terra, mais visível a Lua está: esta é sua fase Cheia.

Na décima e última questão, verificamos que não restaram dúvidas. Os alunos foram unânimes em responder que a maneira pela qual podemos ver a Lua mais de perto é utilizando o telescópio. Embora nossa escola disponibilize de um telescópio, as atividades não presenciais dificultaram o acesso ao mesmo. No entanto, com a visita ao planetário virtual, muitos esclarecimentos foram feitos, por meio da linha do tempo, apresentando os primeiros modelos de

telescópio até o mais sofisticado até então, o *Hubble*, que está com os dias contados, podendo, brevemente, ser substituído pelo *James Webb*.

Percebemos que aulas de caráter não formal, como visitas a museus e planetários podem trazer outros significados e vivências, assim como afirmam Vieira et al. (2005). Muitos alunos relataram a importância desta atividade, pelo contato com outra metodologia de estudo.

Na maioria das vezes, encontramos metodologias bem parecidas nas salas de aula, em que os conteúdos são trabalhados, basicamente, como apresentação de aulas, debates, tira-dúvidas e atividades de fixação, como aponta Sasseron (2018). Prossegue a autora, dizendo que “muito pouco é explorado, em sala de aula (...) e a abordagem das disciplinas fica restrita aos tópicos conceituais que a constituem”. Por esta razão, percebemos que a aplicação da SDI teve abordagem diferenciada, com a qual pudemos fazer aulas mais dinâmicas, que serviram de estímulo à criatividade dos alunos. Talvez a escola se torne “chata” por receio de alguns professores ousarem mais, ou até mesmo pela indisciplina que atividades diferentes causam.

Passamos agora a discorrer sobre a construção do telescópio caseiro.

Percebemos o entusiasmo da turma em cumprir esse desafio. A maioria trouxe materiais de casa segundo informações obtidas em pesquisas feitas previamente na *internet*. Disponibilizamos as lupas de diferentes tamanhos e os binóculos de brinquedo para que pudessem utilizar as lentes para iniciar a confecção do instrumento.

Depois de muitas tentativas para melhorar a imagem ampliada, chegaram a algumas conclusões importantes. Perceberam que quanto mais o interior do tubo fosse escuro, melhor a nitidez das imagens; procuraram pintar o interior do tubo com tinta escura (azul escuro ou preta). Cortaram os tubos, de acordo com as distâncias em que as lentes deveriam ficar uma da outra e utilizaram todos os métodos de colagem para fixar a lente ao tubo.

Depois de tudo pronto, os grupos apresentaram seus telescópios para outras turmas e todos puderam ver as imagens ampliadas (invertidas, mas agora com justificativas). Desenvolveram, além do conteúdo programático, a escrita, a

capacidade de falar e argumentar, uma das propostas da SDI, segundo Carvalho (2018).

Com tudo isso, alguns alunos propuseram-se a estudar o telescópio adquirido pela escola: pesquisaram o modelo, fizeram a montagem, testaram as lentes, até que conseguiram ver muitas imagens bastante aproximadas. Foi possível ver os galpões que ficam em uma fazenda distante, os detalhes da torre da igreja, as folhas dos coqueiros que ficam na entrada da comunidade e outras coisas mais. As imagens ficaram bem aproximadas. Só não foi possível ver a Lua, pois as atividades ficaram restritas ao período diurno de aulas e com períodos nublados e chuvosos.

Essas foram as impressões que tivemos ao recolher e analisar dados, e, conforme observamos, podemos afirmar que houve mudança significativa nas concepções dos alunos no que se refere ao estudo da Lua, além de desenvolver neles maior interesse sobre estudos relacionados à Astronomia.

Mas não parou por aí. Um grupo de alunos propôs construirmos, agora, um microscópio. E assim foi feito. Outros quiseram fazer outros experimentos, cada um expondo as criatividade. Com isso verificamos que a aplicação da sequência didática investigativa em temas simples como o estudo da Lua e suas fases trouxe grande avanço no entendimento dos alunos, assim como o estímulo para novos conhecimentos científicos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados apresentados e com base na aplicação da sequência didática investigativa, os alunos tiveram a oportunidade de apresentar seus conhecimentos prévios, manifestando livremente suas ideias, conforme estudos realizados por Teixeira e Sobral (2010). Por esta razão, verificamos que as primeiras impressões dos alunos sobre o tema Lua, suas fases e o uso do telescópio, serviu como ponto de partida para que nós, professores, construíssemos aulas mais dinâmicas, questionando-os, conduzindo-os a enxergar além do senso comum, instigando-os ao conhecimento e a uma nova construção científica.

Verificamos que a liberdade e a valorização das ideias dos alunos fez com que eles desenvolvessem a criatividade e tivessem estímulo para outras aplicações, de forma descontraída, ao mesmo tempo em que utilizaram recursos tecnológicos para auxiliar na compreensão de diversos questionamentos que a ciência propõe, conforme estudos de Santos e Mortimer (2002).

A forma como as aulas foram planejadas e aplicadas trouxeram resultados significativos na construção do conhecimento, bem como o interesse em continuar pesquisando assuntos relacionados à Astronomia e de desenvolver novos experimentos científicos, discutindo, questionando e procurando respostas, junto aos colegas e professores. Assim, percebemos que a investigação é uma proposta alternativa aplicável ao ensino de Ciências, em um sentido mais amplo, em alinhamento com as propostas da BNCC (BRASIL, 2018).

Por tudo isso, percebemos que as contribuições da SDI em relação às concepções dos alunos do oitavo ano foram relevantes e, assim, obtivemos êxito na aplicação desta metodologia que trouxe resultados bastante significativos para o ensino de Ciências no ensino fundamental.

No entanto, podemos afirmar que a aplicação de uma SDI trouxe bons resultados não somente aos alunos, como também para nós professores, já que tivemos oportunidade para explorar outras práticas e abordagens das disciplinas, não nos restringindo a conceitos, como aponta Sasseron (2018).

7. REFERÊNCIAS

AMARAL, Denise de Souza. **Estudo de uma sequência didática na perspectiva de Ausubel para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental sobre Astronomia**. 164f. 2015. Dissertação (Mestrado em educação) – Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

ANDRÉ, Marli. Questões sobre os fins e sobre os métodos de pesquisa em educação. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, São Paulo: UFSCar, v. 1, nº 1, p. 119-131, set. 2007. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

Cardoso, Milena Jansen Cutrim; Scarpa, Daniela Lopes. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 18(3), p. 1025–1059, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831025>>.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 18(3), p. 1025–1059. Dez. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>>.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução: Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 405 p. 2009.

FORÇA, Ana Claudia et al. A evolução dos instrumentos de observação astronômica e o contexto histórico-científico. In: XVII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2007, São Luís. **Anais...** São Luís: UEM, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática docente**. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Revista Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/08.pdf>>.

FASES E MOVIMENTOS DA LUA | PARTE 1. YouTube: Khan Academy Brasil, 2019. Disponíveis em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OKc64ezq1uU>>. Licença de atribuição Creative Commons (reutilização permitida).

FASES E MOVIMENTOS DA LUA | PARTE 2. YouTube: Khan Academy Brasil, 2019. Disponíveis em: <<https://www.youtube.com/watch?v=vPj9S6XsLUM>>. Licença de atribuição Creative Commons (reutilização permitida).

MORAES, Roque. O significado do aprender: linguagem e pesquisa na reconstrução de conhecimentos. **Conjectura: Filosofia e Educação**, v. 15, n. 1, jan./abr. 2010. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/188/179>>. Acesso em: 14 fev. 2022.

NACARATO, Adair Mendes. A parceria universidade-escola: utopia ou possibilidade de formação continuada no âmbito das políticas públicas?. **Revista Brasileira de Educação**. v. 21 n. 66. Jul.-Set. 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Mm8xztGfGW37CXqyVcWWDdbK/?lang=pt>>.

NÓVOA, Antônio. **Nada substitui um bom professor**: propostas para uma revolução no campo da formação de professores. In: Gatti, Bernadete. Angelina. et al. (Orgs.). **Por uma política de formação de professores**. São Paulo: Editora da UNESP, 2013. p. 199-210.

POMPEA, Stephen M.; SPARKS, Robert T. **Galileoscope Observing Guide**. National Optical Astronomy Observatory Tucson, Arizona USA Version. Copyright 2009 by National Optical Astronomy Observatory. Reproduction for educational use allowed.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Rev. Ensaio** | Belo Horizonte. v. 02, nº02, p.110-132. Jul-dez, 2002.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências RBPEC** 18(3), 1061–1085. Dezembro, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833/3034>>.

SILVA, Bárbara Locatelli da; ROSA, Cleci Teresinha Werner da. **Sequência didática sobre tópicos de Astronomia para o Ensino Fundamental**. Universidade de Passo Fundo-RS – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), 2019. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/431744/2/Produto%2520Educacional%2520Astronomia%2520nos%2520Ensino%2520Fundamental.pdf>>.

TEIXEIRA, Francimar Martins; SOBRAL, Ana Carolina Moura Bezerra. Como novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios: um estudo de caso. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 667-677,

2010. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HGqTSFFXNpSSkg4vnDFw3mh/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 14 fev. 2022.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, M. Lucia; DIAS, Monique. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**. vol. 57, nº4 São Paulo.

Dec. 2005. Disponível em:

<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014>. Acesso em: 14 fev. 2022.

6. PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA ESTADUAL SOBRE O TEMA GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA

Daiane Silva Gomes

Viviane Rodrigues Alves de Moraes

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo investigar as percepções que os alunos do nono ano do ensino fundamental de uma escola estadual de Paracatu (MG) manifestaram sobre o tema gravidez na adolescência. Estudos indicam que a gravidez na adolescência tem o potencial de afastar os jovens do ambiente escolar precocemente, fazendo com que, repentinamente, passem por um processo de amadurecimento físico e psicológico, por isso, investigar tais percepções pode levar-nos a compreender se há relação entre a gravidez na adolescência e a evasão escolar, bem como auxiliar-nos no planejamento e na implantação de ações efetivas em relação a esta questão. Utilizamos como instrumento de pesquisa o questionário do tipo misto, com questões abertas e fechadas, permitindo uma abordagem mais ampla sobre o tema. Os resultados deram-nos indícios de que há abandono social e parental destes adolescentes em fase de desenvolvimento físico e psíquico. Novos estudos deverão ser feitos com a finalidade de conscientização governamental, para que políticas públicas, principalmente voltadas à educação sexual, sejam enfatizadas, a fim de prevenir a gestação na adolescência e a possível evasão escolar, dela decorrente.

PALAVRAS-CHAVE: Gravidez na adolescência. Evasão escolar. Educação em sexualidade.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a gravidez na adolescência é um problema de saúde e social, de abrangência econômica e cultural e atinge um número crescente de adolescentes (OLIVEIRA, 1998). De acordo com o art. 2º do Estatuto da Criança e do Adolescente, (Lei n.8.069, de 13 de julho de 1990) “Considera-se criança, para os efeitos desta Lei, a pessoa até doze anos de idade incompletos, e adolescentes aquela entre doze e dezoito anos de idade.” (BRASIL, 1990).

Segundo Vitiello (1998), na adolescência há mudanças psíquicas e físicas, com desestruturação do corpo, todavia, muitos adolescentes apresentam mentalidade infantil. Campos (2002) afirma que tais mudanças podem levar à sexualização precoce, necessidade de autoafirmação social e de aprovação.

O ambiente escolar é essencial para estes adolescentes que iniciam sua vida sexual precocemente, pois a sexualidade está presente na vida do indivíduo assim como a escola: ambas fazem parte da vida dos indivíduos desde a infância até a vida adulta, sendo que, a sexualidade pode ser influenciada por questões biológicas, históricas e culturais (SPITZNER, 2005).

Na escola podemos, muitas vezes, observar a formação de grupos em que estes adolescentes encontram-se, conhecem-se e se comparam. Nos corredores é possível perceber as brincadeiras infantis e os assuntos de cunho sexual e apelativo, músicas com letras que retratam a sexualidade com total liberdade e sem pudor, ao mesmo tempo, em que notamos um comportamento característico a qualquer adolescente em fase de desenvolvimento psíquico e físico.

De acordo com Camargo e Ribeiro (1999), o desenvolvimento da sexualidade inicia-se na infância, sendo que as crianças criam suas próprias teorias sexuais de acordo com suas vivências no cotidiano.

Segundo Rodrigues e Pirovani (2020), cerca de 27,5% dos adolescentes brasileiros do nono ano iniciaram relações sexuais, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE). A primeira relação sexual é considerada um marco na vida do adolescente, pois representa a transição da infância para a vida adulta (GRAVENA et. al., 2013). De acordo com os autores, vários fatores

contribuem para que se inicie uma vida sexual precocemente, considerando que a mídia corrobora para o alto índice de jovens sexualmente ativos, pois suas programações expõe o ato sexual como algo natural na adolescência.

Ferreira (2001), afirma que a mídia pode contribuir para uma visão distorcida sobre o sexo, pois, muitas vezes, as imagens veiculadas são de sexo aliado à atitudes excitantes, sem mostrarem os riscos da atividade sexual desprotegida e suas consequências. Notamos que, os adolescentes almejam uma vida fictícia com a iniciação sexual precoce, tomando essa prática como comum. Entretanto, as consequências desta precocidade são reais, como a gravidez na adolescência, por exemplo, que poderia ser evitada se os adolescentes tivessem o hábito da contracepção, porém muitos acreditam que nunca irá acontecer consigo.

Segundo Santos (2016), na adolescência os jovens possuem um pensamento mágico de proteção e invulnerabilidade, daquele tipo que comigo não ocorre, mas que geralmente traz consequências desagradáveis e desastrosas, não só para eles. O uso de contraceptivos não é habitual entre os adolescentes, apesar de terem acesso à informação quanto ao uso: a imaturidade dificulta a obtenção e conseqüentemente sua utilização, além de, muitas vezes, o adolescente sentir constrangimento e exposição ao buscá-las nas unidades básicas de saúde.

De acordo com Belo e Silva (2004) e Vieira et al. (2005), apesar de o conhecimento ser necessário para o uso, não há uma relação entre os níveis de conhecimento e as taxas de utilização dos métodos contraceptivos: os aspectos mais determinantes são a imaturidade psicoemocional, característica da adolescência, o medo de ser descobertos pelos pais, usando algum método contraceptivo, o temor de que possam prejudicar sua saúde utilizando estas medicações de forma inadequada e a dificuldade em obtê-las. Sendo assim ações referentes à contracepção nas escolas devem envolver, primeiramente, a família.

Conforme estes autores, considerando a sexualidade como fator de descoberta para os adolescentes, a contracepção fica em segundo plano, pois apesar de terem informações sobre como, quando e o que usar para a

prevenção, no calor da emoção muitos não utilizam nada ou utilizam de forma errada, tornando os métodos ineficazes e acarretando consequências que podem marcar toda a vida, como a gravidez na adolescência.

Consideramos a gravidez na adolescência uma questão de grande relevância, e entendemos que disto decorremos diversos estudos que investigam os possíveis fatores relacionados a essa questão. Características próprias da adolescência como a impulsividade, o imediatismo, os sentimentos de onipotência e de indestrutibilidade, a idade precoce da menarca e da iniciação sexual, o uso inconsistente de métodos contraceptivos, a baixa autoestima e a deficiência de programas de assistência ao adolescente são alguns dos fatores responsáveis pelo aumento do número de adolescentes grávidas (BARRERA; PICK, 2006).

Muitas adolescentes que engravidam são levadas a atitudes como o abandono escolar; acrescente-se a isso a carência de políticas públicas adequadas para o acolhimento dessas crianças (como creches), e a estrutura patriarcal de nossa sociedade que atribui toda a responsabilidade do cuidado das crianças às mulheres, enquanto deveria haver uma maior participação do pai no cuidado, principalmente em classes sociais menos favorecidas, pois, há a necessidade de trabalhar para o sustento do filho, além da responsabilidade do cuidado diário da criança.

Vários estudos têm apontado aspectos sociais considerados como determinantes da evasão escolar, dentre eles, a desestruturação familiar, as políticas de governo, o desemprego, a desnutrição, a escola e a própria criança, sem que, com isto, eximam a responsabilidade da escola no processo de exclusão das crianças do sistema educacional (QUEIROZ, 2006, p. 1).

Santos (2016) afirma que jovens com condições econômicas precárias também abandonam a escola por sentirem vergonha de estarem grávidas. A autora aponta que toda a comunidade escolar, incluindo pais e responsáveis, devem ser sensibilizados para a importância de se criar uma rede de apoio às adolescentes grávidas, tornando a situação objeto de debate na escola.

Conforme Oliveira (1998), primeiramente deve-se compreender o contexto social que tem favorecido o aumento no índice de gestação na

adolescência, para que se possam promover ações, incluindo todas as esferas da sociedade. O estudo demonstrou que a gravidez precoce acontece em um contexto social em que fatores como escolaridade, aspectos familiares e nível socioeconômico são reduzidos.

Nas escolas onde lecionei na cidade de Paracatu MG, desde o ano de 2010, notei um crescente número de meninas grávidas na fase da adolescência, em sua maioria ainda no ensino fundamental. Por isso é importante discutirmos esse problema de uma forma humanitária e sistemática, para podermos cobrar políticas públicas que, de fato, funcionem. O professor em sala de aula pode ser o primeiro a perceber a mudança de comportamento da aluna e, ao informar à coordenação, esta deve contatar a família, mas, antes disso, a jovem deve ser ouvida e em determinadas situações, deve-se pensar no apoio do serviço social para intermediar o contato com a família, pois todos devem estar envolvidos, desde a família até o hospital onde irá fazer as consultas.

Por isso, em sala de aula, temas como sexualidade, gravidez precoce e suas consequências devem constar como diálogos frequentes entre professor e alunos, sem constrangimento, para que tenham abertura para sanar dúvidas, pois muitos adolescentes não têm essa oportunidade em seus lares; isso deve ser feito, mesmo que estudos indiquem que, devido ao ensino estar ligado, sempre, a alguma forma de avaliação, os alunos não conseguem envolver-se em um diálogo franco com o professor quando o assunto é sexualidade (BASTIEN, 1998. *apud* BRITZMAN, 2000).

Neste estudo investigamos de que maneira os adolescentes do nono ano do ensino fundamental de uma escola estadual da cidade de Paracatu MG compreendem e se manifestam sobre o tema gravidez na adolescência, com o intuito de buscar dados que nos permitam planejar e agir de acordo com a realidade encontrada.

2. METODOLOGIA

Neste trabalho elaboramos um questionário semiaberto visando coletar informações acerca do tema e investigar as percepções e conhecimentos sobre

gravidez na adolescência dos nossos alunos; aplicamos o questionário para alunos do nono ano de uma escola estadual da cidade de Paracatu-MG; organizamos os dados obtidos por meio do questionário e, por fim, analisamos os dados fundamentados em técnicas de análises de Bardin (2011) e os discutimos à luz do referencial teórico adotado.

Este trabalho é uma pesquisa qualitativa, específica para compreender e interpretar comportamentos, expectativas e formas de pensar de um indivíduo, dentro de um grupo social e de um perfil selecionados (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

O público-alvo foram os alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola estadual de Paracatu-MG, com faixa etária de 14 a 15 anos de idade. Os jovens em questão, em sua maioria, possuem dificuldades socioeconômicas e trabalham para ajudar a complementar a renda de casa.

O questionário elaborado foi do tipo misto, com perguntas abertas e fechadas, permitindo que o aluno tivesse liberdade de expressão na construção de suas respostas.

Na etapa de produção e/ou coleta de dados, o questionário é um instrumento muito utilizado em pesquisas científicas posto que recolhe dados inerentes ao estudo apresentado, permitindo uma leitura da realidade do público-alvo. De acordo com Amaro; Póvoa e Macedo (2005), o questionário permite recolher informações e melhorar a metodologia de ensino, tornando o estudo individualizado, se necessário, baseando-se na inquisição de um grupo representativo da população de estudo.

O questionário continha sete perguntas:

- 1) Com qual gênero o estudante se identifica?
- 2) Se os respondentes conheciam algum adolescente que tivesse abandonado a escola pelo fato de ter engravidado?
- 3) Por quais motivos os adolescentes abandonam os estudos ao engravidar?
- 4) Por quais motivos ainda há um número crescente de adolescentes engravidando precocemente?
- 5) Qual seria o papel do professor em sala de aula para evitar que as adolescentes abandonem os estudos ao engravidar?

- 6) Por quais motivos os adolescentes não usam contraceptivos na prevenção de uma gravidez?
- 7) Quais medidas ou ações deveriam ser tomadas para evitar que a gravidez ocorra na adolescência?

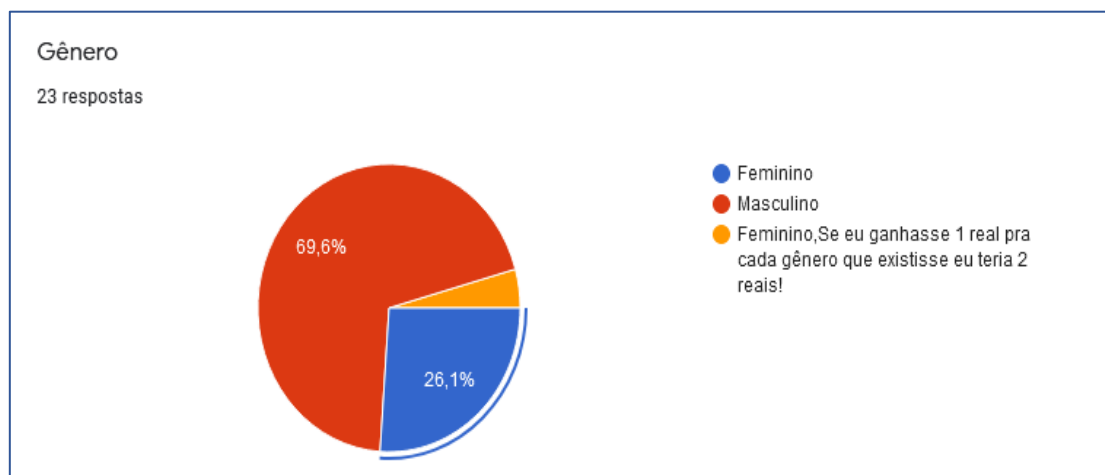
O questionário foi aplicado de forma remota, por meio do aplicativo *Whatsapp*, no mês de agosto de 2021; as questões ficaram à disposição dos respondentes no período de 14 dias para que pudessem respondê-las. Embora tenha sido aplicado para 30 alunos somente 23 alunos responderam. Houve uma consulta prévia dos alunos e emissão do termo de consentimento livre e esclarecido para a participação dos respondentes do questionário.

Na etapa de organização os dados foram colocados sob forma de gráficos, indicando a porcentagem das respostas a cada pergunta do questionário; elas, por sua vez, foram analisadas de acordo com os parâmetros da pesquisa qualitativa e as etapas da análise de conteúdo de Bardin (2011).

Também, para a análise interpretativa dos dados, baseamo-nos em Minayo (1994), que aponta a etapa da análise de dados reunindo três finalidades: a primeira seria estabelecer a compreensão dos dados coletados; a segunda finalidade seria confirmar ou não os pressupostos da pesquisa e/ou responder às questões formuladas e, por fim, a terceira seria ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado, articulando-o ao contexto cultural do qual faz parte.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a organização dos dados obtidos passamos à análise e discussão de cada pergunta. Na primeira pergunta indagamos qual era o gênero dos respondentes (**Gráfico 1**).

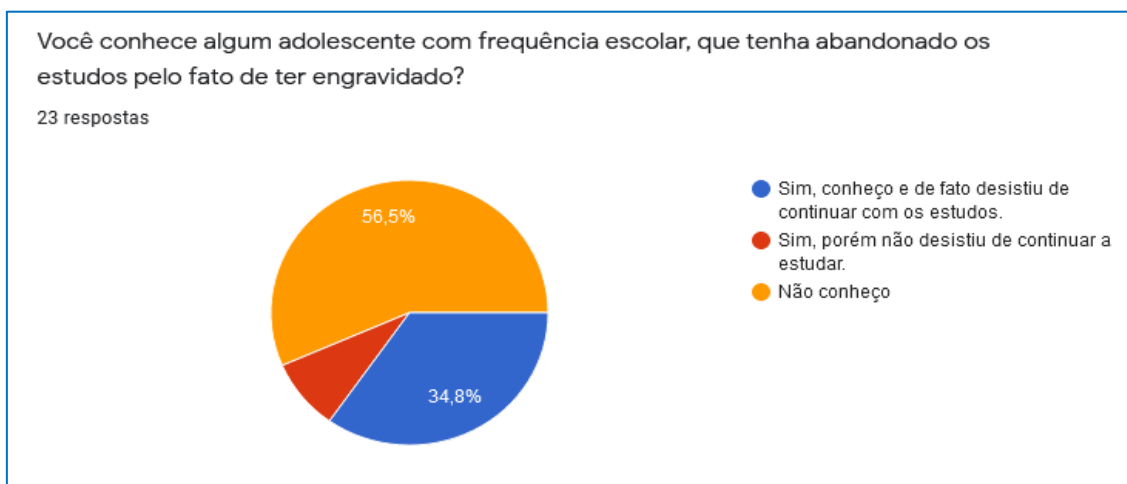
Gráfico 1 – Indique seu gênero.

Fonte: Própria autora (2021).

No gráfico 1, houve 23 respostas relacionadas ao gênero dos estudantes do nono ano, sendo que 69,6% (16 alunos) se consideraram do sexo masculino e 26,1% (6 alunos) do sexo feminino. Os alunos respondentes são do turno matutino; acreditamos que - embora não tenhamos como afirmar se esses podem ser fatores que impactam nesse número - muitas famílias dependem do trabalho das adolescentes para sobreviverem, para manutenção da alimentação básica da família e a sobrecarga de responsabilidade precoce e o cansaço podem ser fatores cruciais para que esses jovens abandonem a escola. A situação se agrava quando as adolescentes engravidam, pois além da responsabilidade com seus familiares, ainda têm que cuidar de um filho, sem ter estrutura, nem apoio, na maioria das vezes. Um estudo feito pela fundação Abrinq mostrou que menos de 20% das mães no Brasil concluíram o ensino fundamental, ou seja, estudaram menos de sete anos. E esse número salta para quase 30% quando consideramos só as mães adolescentes com até 19 anos. (CINTRA et al., 2020).

Na segunda questão perguntamos aos respondentes se conheciam algum adolescente em idade escolar, que tenha abandonado os estudos pelo fato de ter engravidado (**Gráfico 2**).

Gráfico 2 – Evasão escolar na gestação



Fonte: Própria autora (2021).

No gráfico 2, os resultados indicam as respostas sobre o conhecimento a respeito de adolescentes que abandonaram a escola. Das 23 respostas obtidas, 56,5% (13 alunos) responderam que não conheciam nenhuma adolescente em idade escolar que tivesse abandonado os estudos pelo fato de ter engravidado. 34,8% dos alunos responderam que conheciam alguma adolescente em idade escolar que tivesse abandonado os estudos em decorrência da gravidez. Foi constatado que 8,7% (2 alunos) conheciam alguma adolescente em idade escolar que engravidou, porém não desistiu de continuar estudando. Apesar dos dados demonstrarem que um grande percentual dos adolescentes não conhecia ninguém em idade escolar que tivesse abandonado a escola ao ter engravidado, tal resultado é preocupante, pois pode contribuir para perpetuar a cultura do abandono escolar e ser um indicativo da dificuldade que algumas destas jovens mães encontram em conciliar gravidez e estudos.

Segundo Gonçalves e Knauth (2008) o condicionamento da mulher, que é o cultural e submissão ao trabalho, à vida e ao fazer doméstico, faz com que a gravidez na adolescência/juventude, possa levar à interrupção temporária dos estudos. Para Andrade (2008), nos dias atuais a maternidade é um dos principais acontecimentos que favorecem os movimentos de saída da escola, principalmente para jovens pobres.

Para a autora (*op. cit*), algumas destas jovens mães, por vezes, optam em abandonar os estudos, pois a condição socioeconômica somada à

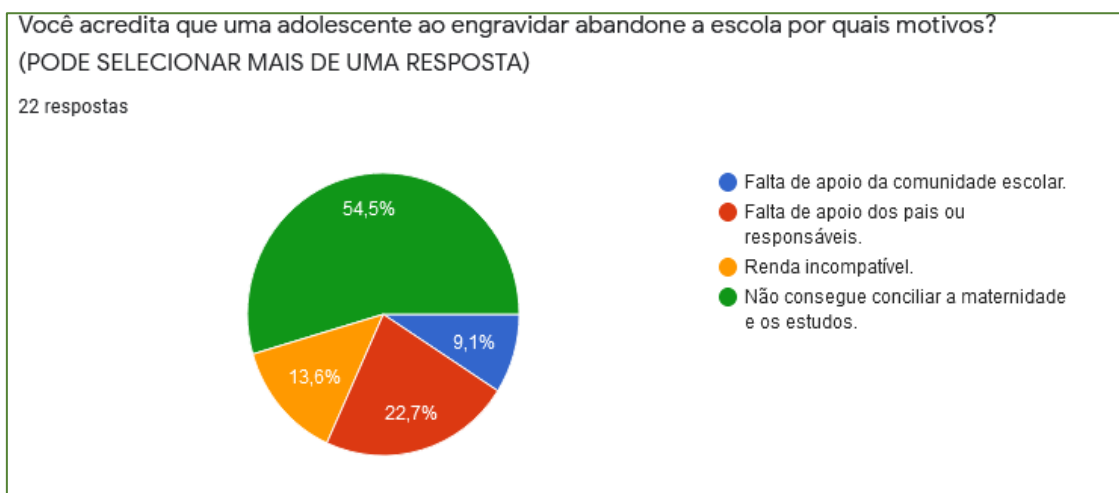
responsabilidade da maternidade precoce torna-se empecilhos para a continuidade dos estudos, tornando a adolescência das classes mais pobres mais breve que a das classes mais favorecidas.

De acordo com as observações de Brandão (2006), nos grupos sociais mais favorecidos há um prolongamento da juventude e o aumento do tempo de estudos. Porém, nas classes populares de acordo com Heilborn (2003), a juventude tende a ser mais breve, com interrupção precoce dos estudos, pela inserção no mercado de trabalho, por condições precárias de materiais e por acontecimentos como uma gravidez.

Pensamos que adolecer deveria ser uma fase de descobertas prazerosas, planejamento de um futuro e sonhos porém, muitas vezes, isso é negado àqueles menos favorecidos, que deveriam ter direito à educação de qualidade, perdida, principalmente, quando essas adolescentes ficam grávidas.

Na terceira questão (**Gráfico 3**), perguntamos aos respondentes por quais motivos uma adolescente, ao engravidar abandona a escola. Obtivemos as seguintes respostas:

Gráfico 3 – A maternidade na adolescência e a continuidade dos estudos



Fonte: Própria autora (2021).

Vemos aqui que 22 alunos responderam à pesquisa, sendo que, 54,5% (12 alunos) opinaram que o abandono escolar da adolescente ao engravidar deve-se ao fato de não conseguir conciliar a maternidade com os estudos. Outros 22,7% (5 alunos) responderam que o abandono escolar deve-se à falta de apoio de pais ou responsáveis. Temos ainda, 13,6% (3 alunos) que atribuíram a evasão, neste caso, à renda incompatível; 9,1% (2 alunos) responderam que o abandono escolar na gravidez deve-se à falta de apoio da comunidade escolar. De acordo com Moço (2008), jovens gestantes ou mães adolescentes dificilmente terminam os estudos. O papel da escola é tentar evitar a gravidez e a evasão, pois 63% das alunas gestantes que param de estudar, apenas 40% voltam à escola depois do parto.

A falta de diálogo com os pais e responsáveis apareceu em 22% das respostas, isso pode ser um indicativo de que relação entre filhos e pais ou responsáveis nas famílias brasileiras é, em sua maioria restrita, com precedentes de uma criação sem diálogos, principalmente, quando se trata de assuntos relacionados à sexualidade, pois trazem resistência e até mesmo tabu.

Segundo Duque-Arrazola (1997), em sua pesquisa realizada com adolescentes de grupos populares, estes afirmaram não falar sobre sexo com os familiares, mas conversar sobre o tema com os amigos. Os autores constataram que os adolescentes têm mais liberdade para falar sobre sexualidade com amigos do que com seus familiares: o assunto, de certa forma, constrange pais e filhos, pois é a afirmação de que esses adolescentes estão deixando a infância para ingressar na vida adulta. Essa fase é marcada por muitas dúvidas e cabe, primeiramente, aos pais essa abordagem mas, quando há esse diálogo acerca da sexualidade, os pais ou responsáveis o conduzem de forma superficial.

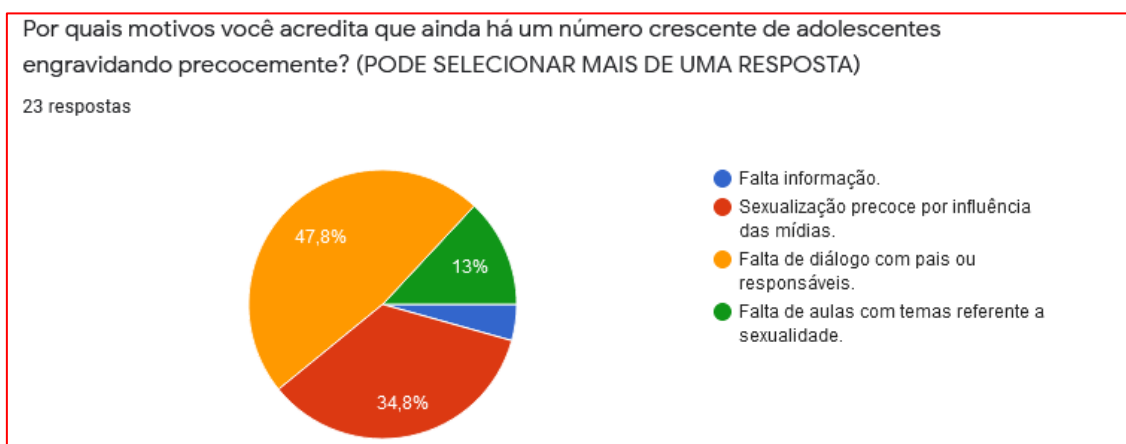
De acordo com Brandão (2004), as conversas sobre sexualidade na família mostram-se ainda pouco explícitas, com formas indiretas de comunicação, muitas reticências, advertências e até reprimendas. Os adolescentes, naturalmente, têm muitas perguntas a serem feitas, precisam ser ouvidos e a sexualidade deveria ser um tema comum em seus lares, para que não precisassem buscar informações desconstruídas.

Segundo Takiuti (1997), os adolescentes necessitam dialogar, conversar, ouvir e expor suas dúvidas, opiniões, críticas e ideias num ambiente marcado por compreensão, afeto e respeito. Essa fase é repleta de dúvidas que necessitam ser ouvidas, debatidas e elucidadas com liberdade e sem preconceitos; caso não aconteça desta forma poderá gerar ansiedades, angústias e frustrações, colaborando para que a população adolescente torne-se um dos grupos mais vulneráveis aos riscos atuais. Sendo assim, Brandão (2004) propõe que um tipo de relacionamento familiar ideal seria aquele baseado nas premissas do diálogo, da negociação e da argumentação.

Nessa linha, muitos pais e filhos não se sentem à vontade para iniciarem um diálogo sobre sexualidade, os adolescentes temem que seus pais não aprovelem o assunto e os pais acham-se despreparados e tímidos para conversar com seus filhos e filhas sobre isso, desconhecendo a importância que essa conversa tem para a vida deles. (DIAS; GOMES, 2000). Este indicativo retrata a importância de que os pais também sejam envolvidos nos debates sobre sexualidade desenvolvidos pela escola.

Na quarta questão (**Gráfico 4**), perguntamos aos respondentes, por quais motivos acreditam que ainda há um número crescente de adolescentes engravidando precocemente?

Gráfico 4 – Índice de adolescentes grávidas



Fonte: Própria autora (2021).

Na figura 4 demonstramos os resultados obtidos para a pergunta dos motivos pelos quais os respondentes acreditam que ainda há um número crescente de adolescentes engravidando precocemente. Observamos que, 47,8% (11 alunos) dos adolescentes respondeu que a falta de diálogo com pais ou responsáveis é um dos motivos. 34,8% (8 alunos) atribui esse fato à sexualização precoce por influência das mídias. 13% (3 alunos) acredita que faltam aulas com temas referentes à sexualidade. Foram entrevistados 23 alunos.

No gráfico 4, os dados reafirmam os resultados da pergunta anterior relativa ao diálogo entre pais ou responsáveis e seus filhos adolescentes, porém não se pode transferir esse peso apenas às famílias pois, se hoje os pais não se sentem à vontade para abordar o tema com os filhos, isso deve-se a uma omissão da educação escolar que vem de décadas. Provavelmente, estes pais também não tiveram diálogo sobre esse tema na escola, esse assunto deve ter sido tratado como tabu pela escola, pela família e pela religião por décadas. Sendo assim, é fundamental que a escola e a universidade promovam ações educativas que envolvam não apenas os jovens, mas também suas famílias; tarefa difícil nas atuais circunstâncias, em que o conservadorismo é retomado com grande força, como instrumento de controle, disfarçado pelo discurso de “família acima de tudo, Deus acima de todos”. E essa discussão não pode também eximir o Estado e as políticas públicas voltadas à saúde e ao bem estar da população.

- Ações educativas sobre sexualidade;
- Distribuição gratuita de métodos contraceptivos em grande escala para as comunidades mais vulneráveis;
- Ampliação de recursos para criação e manutenção de creches em tempo integral;
- Formação de professores;
- Acesso à cultura (a mídia oferece acesso à cultura de massa, e a população precisa de acesso a outros elementos culturais).

O percentual de 47,8% pode mostrar o distanciamento e a falta de comunicação entre pais e filhos como uma realidade presente nos lares dos

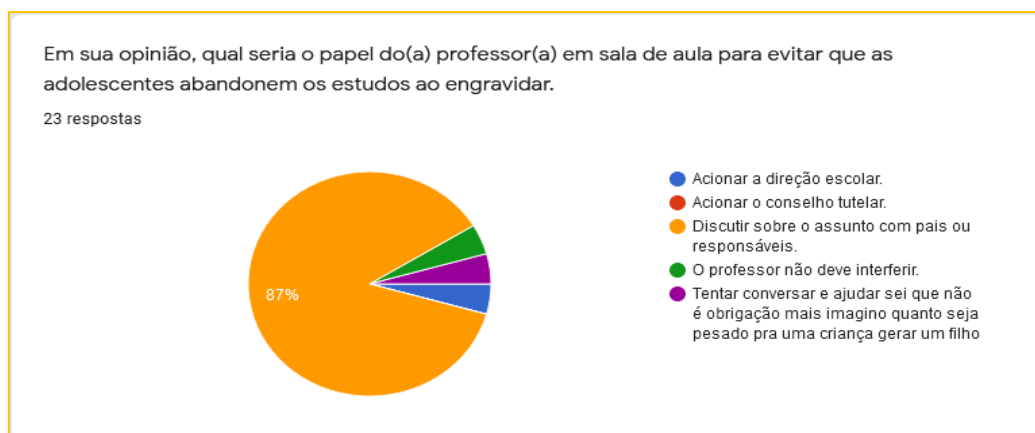
jovens. Essa relação de confiança parental deveria surgir de “forma natural” para que, assim, os jovens sintam-se seguros para uma conversa sobre sexualidade, e também os seus pais ou responsáveis estejam preparados para esclarecimentos sobre esta temática.

Já, para 34,8% dos alunos, as mídias influenciam a vida sexual dos adolescentes. De acordo com Ferreira e Souza (2008), outro fator que corrobora para o elevado índice de adolescentes grávidas é a influência da mídia, na qual a mulher torna-se objeto, é tratada com desrespeito e, ainda assim, mantêm-se um *glamour* em relação a esta temática.

[...] o que vemos hoje na tv não está formando ninguém mais humano, ela está sim influenciando a construção de valores, conceitos, modelos de conduta e comportamento sexual [...] como as crianças e os adolescentes estão na fase de construção de personalidade, eles estão sempre à procura de modelos e identidade para imitarem. (FERREIRA; SOUSA, 2008, p. 7).

Segundos os autores, muitos adolescentes não têm a percepção de que a mídia pode os influenciar psicologicamente, e não filtram o que de fato é informação útil para a sua formação de opinião. Sendo assim, a mídia pode interferir na formação de personalidade, conduta sexual, pois ainda não sabem julgar o que será útil para o seu crescimento e amadurecimento psicológico. No **Gráfico 5** estão ilustradas as respostas obtidas sobre a pergunta: qual seria o papel do (a) professor(a) em sala de aula para evitar que as adolescentes abandonem os estudos ao engravidar.

Gráfico 5 – Função do professor diante da evasão escolar das adolescentes grávidas.



Fonte: Própria autora (2021)

Nesta questão, 87% (20 alunos) escolheu que o papel do professor em sala de aula para evitar o abandono escolar das adolescentes grávidas seria discutir sobre o assunto com pais ou responsáveis. Outros 4,3% (1 aluno) acham que o professor não deve interferir; 4,3% (1 aluno) escolheu a alternativa na qual o professor deve conversar com a adolescente e tentar ajudar e 4,3% (1 aluno) acha que o professor deve acionar a direção escolar.

Nossos resultados demonstram que os adolescentes, em sua maioria, ao escolherem a alternativa sobre a mediação do professor, indicam a necessidade desta aproximação entre professor e responsáveis, pois o professor poderá ser um elo de conexão entre pais e filhos: podendo evitar-se um possível abandono escolar. Todavia, sabemos que muitos não se sentem aptos a dar suporte às adolescentes grávidas, talvez devido a uma formação deficitária neste aspecto, fazendo com que estes professores não tenham o conhecimento necessário para desempenhar este papel social, dificultando assim, o diálogo entre profissional e pais/responsáveis, para que essa adolescente retorne a escola após a gestação.

Rohr e Schwengber (2013) abordaram em sua pesquisa a necessidade de ampliar a formação continuada dos professores com os temas emergentes da sociedade. Uma melhor compreensão sobre as temáticas da sexualidade, gravidez na adolescência, doenças sexualmente transmissíveis, entre alunos/as e professores/as, promoveria a ideia de vivências mais seguras e prazerosas dos/as adolescentes em relação a sua sexualidade.

Neste sentido, Bonfim (2010), aponta em seu estudo que os futuros professores não estão recebendo a formação adequada para desenvolver ações para os temas que envolvem a Educação Sexual, pois esta não está inserida no currículo dos cursos de licenciatura. A autora discute que é necessária uma formação que permita aos professores abordarem de maneira adequada as questões sobre a sexualidade, abrangendo as suas diversas dimensões, as suas significações e consequências.

A sexualidade dos adolescentes nessa faixa etária ainda é uma constante descoberta, seja física ou psicologicamente; os educadores, na maioria das vezes, abordam essa temática de forma didática, através de conteúdos como a

fisiologia e anatomia dos órgãos genitais, porém pouco discutem sobre a emoções, as vivências e os sentimentos aflorados. Segundo Bonfim (2010), a falta de preparo desses profissionais diz respeito a seu currículo de sua formação, que trata a sexualidade de forma metódica e asséptica. Pensamos que, para que essa realidade torne-se diferente e os adolescentes sintam-se seguros para discutir suas experiências em sala de aula, é preciso que haja uma formação diferenciada, abrangente, que vá além do uso dos termos biológicos em sala de aula.

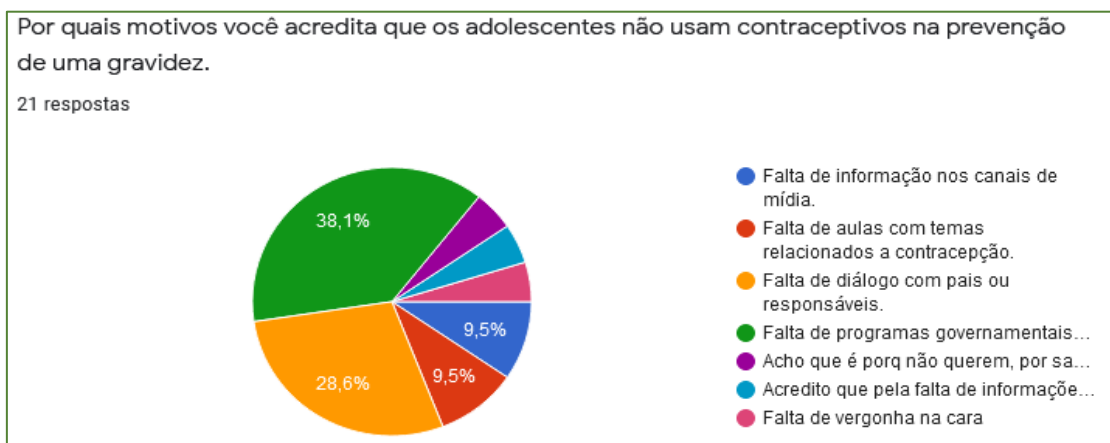
Em nossa sociedade, muitos dos pais dos adolescentes, por sua vez, enxergam a sexualidade como pecado ou depravação, e essa visão distorcida afastam-lhes do diálogo familiar. Por isso é importante destacar que:

A sexualidade talvez se constitua um dos tópicos mais importantes e mais difíceis tanto para o próprio adolescente e para seus pais, como para a sociedade como um, particularmente na cultura ocidental, herdeira da tradição judaico-cristã e do culto da “culpa” e do “pecado”. (ALMEIDA, 2003 p.125).

Estas características, acrescidas da dificuldade que os adolescentes têm em discutir assuntos relacionados à sexualidade com seus familiares em especial pais e responsáveis, só reforça a necessidade do professor tratar dessa temática sem moralismo, de forma adequada, sendo que um dos objetivos deve ser a prevenção da gravidez na adolescência além de outros aspectos.

Na sexta figura (**Gráfico 6**) perguntamos aos respondentes, por quais motivos acreditam que os adolescentes não usam contraceptivos na prevenção de uma gravidez.

Gráfico 6 – Contraceção dos adolescentes



Fonte: Própria autora (2021).

Responderam ao questionário 21 alunos; destes, 38,1% (8 alunos) acredita que seja a falta de programas governamentais. Pensamos que tais programas deveriam estabelecer ações que visam esclarecer sobre a contracepção, planejamento familiar, estratégias de prevenção à gravidez na adolescência, ações para o planejamento reprodutivo assistência a adolescentes nas unidades de saúde da família (USF).

Tendo em vista a necessidade destas ações acerca desse problema de saúde pública que é a gravidez na adolescência, segundo o ministério da saúde (2020), atualmente, o Sistema Único de Saúde (SUS) oferta de maneira gratuita nove métodos contraceptivos que ajudam no planejamento familiar. São eles: anticoncepcional injetável mensal; anticoncepcional injetável trimestral; minipílula; pílula combinada; diafragma; pílula anticoncepcional de emergência (ou pílula do dia seguinte); Dispositivo Intrauterino (DIU); preservativo feminino e preservativo masculino. Estes métodos contraceptivos estão acessíveis aos adolescentes nas unidades de saúde, incluindo testes rápidos para infecções, mesmo que estejam desacompanhados. No caso de alterações, os pais ou responsáveis são acionados. Para reduzir os casos de gravidez na adolescência, o Ministério da Saúde e o Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos lançaram a campanha: “Tudo tem seu tempo: adolescência primeiro, gravidez depois”. Com base em informações de saúde e comportamentais, a proposta é despertar a reflexão e promover o diálogo entre os jovens e suas famílias em relação ao desenvolvimento afetivo, autonomia e responsabilidade.

E, ainda, incentivá-los a buscar orientações nas unidades de saúde sobre as formas de se prevenir. Assim, os adolescentes poderão tomar decisões, de forma mais consciente, sobre a vivência da sua sexualidade, de forma segura, responsável e com conhecimento sobre seu corpo. A ideia é disseminar informações sobre medidas preventivas e educativas que contribuam para a redução da gravidez na adolescência. No âmbito municipal há uma deficiência de ações públicas de prevenção à gravidez na adolescência e de assistência a adolescentes grávidas, mas a oferta de preservativos nas unidades de saúde é de livre demanda e o adolescente tem acesso a palestras nas escolas por iniciativa da comunidade escolar, porém não há apoio governamental. Apesar das ações propostas pelo governo de distribuição de contraceptivos e assistência aos adolescentes nas unidades básicas de saúde, estas ações não chegam até os adolescentes, provavelmente pelo fato de sentirem-se constrangidos em ir a USB (unidade básica de saúde) para obter preservativos, o que justifica o elevado índice de adolescentes que não usam preservativos. No âmbito municipal, os preservativos ficam à disposição em unidades de saúde para retirada, porém supõe-se que devido ao constrangimento da iniciação sexual precoce os adolescentes optam por não retirar, e não buscar orientação junto aos profissionais de saúde.

Todavia os meios de comunicação são utilizados na sensibilização à contracepção destes adolescentes. A mídia é um canal abrangente, que se instala em todo lugar e por meio dela é possível uma conexão com os adolescentes afim de preveni-los sobre a gravidez precoce. Segundo Beltrão (1998), a *internet* tem se transformado no maior veículo de comunicação de massa existente. Com seu surgimento e popularização, as outras mídias tiveram queda acentuada em seu público. Tendo em vista a facilidade e a abrangência da tecnologia, a *internet* tornou-se o meio de comunicação mais utilizado segundo o autor, o que facilitou o acesso dos adolescentes à informações veiculadas nas campanhas de prevenção a uma gravidez indesejada.

Atualmente, a *internet* tem sido um meio extremamente importante para o relacionamento humano, especialmente entre os jovens. Facchini, Maia e Maia, (2004), destacam a importância deste meio de comunicação para a população adolescente, especialmente quando ela busca informações sobre sexualidade.

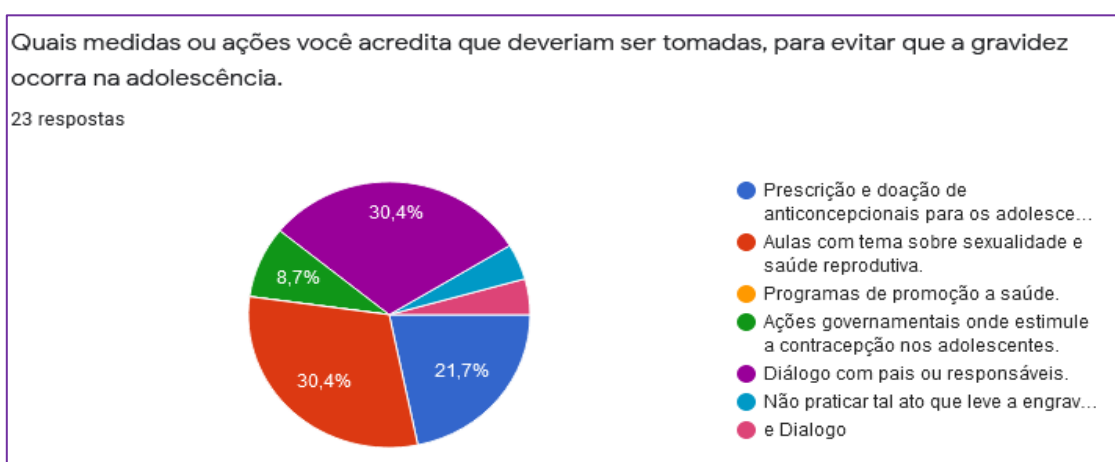
Na *internet* há grupos e comunidades, em que encontram-se informações e há troca de experiências relacionadas à gestação precoce, ajudando os adolescentes a sanar dúvidas a respeito do tema.

Outros 28,6% (6 alunos) relataram que o motivo seria a falta de diálogo com pais ou responsáveis; esse dado reafirma o que já foi visto, anteriormente, sobre pais e responsáveis que distanciam-se de seus filhos.

Finalmente, dois alunos (9,5%), acreditam que isso deve-se à falta de aulas com temas relacionados à contracepção e outros 9,5% (2 alunos) disseram que deveria-se a falta informações nos canais de mídias.

Na figura 7 (**Gráfico 7**) foi perguntado aos respondentes, quais medidas ou ações você acredita que deveriam ser tomadas, para evitar que a gravidez ocorra na adolescência. Obtivemos as seguintes respostas:

Gráfico 7 – Medidas e ações frente à gravidez na adolescência.



Fonte: Própria autora (2021).

Podemos observar que, ao perguntar quais medidas ou ações os 23 adolescentes respondentes acreditam que deveriam ser tomadas para evitar que a gravidez ocorra na adolescência, 30,4% (7 alunos) disse que o diálogo com pais ou responsáveis é uma das medidas que deveria ser tomada para prevenir a gravidez na adolescência; enquanto que o mesmo percentual 30,4% (7 alunos) disse que aulas com temas sobre sexualidade e saúde reprodutiva seria uma das medidas ou ações a serem tomadas. Também, 21,7% (5 alunos) respondeu que uma das medidas deveria ser doação de anticoncepcionais para os

adolescentes e, por fim, 8,7% (2 alunos) relataram que ações governamentais que estimulem a contracepção nos adolescentes são medidas a serem tomadas.

Segundo Santos (2016), é importante e necessário o diálogo familiar para que os adolescentes consigam enfrentar e acompanhar os acontecimentos do cotidiano e das experiências que terão em sua vida. É importante a participação efetiva dos pais na vida dos adolescentes, dando apoio, conversando e orientando, para que adquiram confiança e segurança, a fim de evitar problemas maiores como a gravidez não planejada. Estudos anteriores comprovaram e reafirmaram nas respostas das questões atribuídas, as percepções dos respondentes sobre a importância da participação de pais e responsáveis na vida dos adolescentes.

A educação sexual na escola precisa ser adotada por profissionais da educação para aproximar o aluno do professor, de forma que falar sobre sexualidade torne-se algo natural; para tanto devem-se considerar as vivências e a realidade de cada aluno no coletivo e individualmente. Outra medida que seria importante para evitar a gravidez na adolescência é a inserção de aulas que abordem o tema da sexualidade de forma interdisciplinar, assim o adolescente, em sala de aula, compreenderia melhor não somente anatomicamente e fisiologicamente seu corpo e sua sexualidade, mas o seu contexto emocional, cultural e social. De acordo com o Ministério da Educação (BRASIL, 1997), o corpo não é constituído somente pelos aspectos anatômicos e fisiológicos, precisa também ser encarado como um todo, de forma integrada, na vivência da sexualidade, inclui aspectos emocionais, sociais e históricos que justificam a atuação do tema sexualidade, não apenas pelos professores da área biológica, como também de áreas afins.

Os currículos dos cursos de formação de professores e professoras deveriam conter falas e vivência sobre a sexualidade humana, despertando possibilidades do corpo e das emoções. Conhecer a sexualidade não significa aprender a estrutura dos genitais. Educação sexual centrada na genitalidade advém de uma educação que disciplina, organiza e concentra o prazer nos genitais; assim procedendo, anestesia o resto do corpo (CAMARGO; RIBEIRO, 1999, p.50).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho investigamos as percepções que os alunos do nono ano tinham a respeito do tema gravidez na adolescência, os motivos pelos quais abandonam os estudos na gestação precoce, o diálogo sobre sexualidade entre pais/responsáveis e seus filhos e o papel do professor em sala de aula.

Os resultados do presente trabalho nos trazem algumas informações que refletem a situação das adolescentes grávidas em uma escola no município de Paracatu, no presente momento. Percebemos que a relação entre filhos e pais ou responsáveis nas famílias brasileiras é considerada, em sua maioria, restrita, com precedentes de uma criação sem diálogo, principalmente, quando se trata de assuntos relacionados à sexualidade: há resistência e até mesmo tabu, pois os responsáveis repetem, de certa forma, a criação cultural que tiveram, mantendo assim um ciclo que pode comprometer a vida social destes adolescentes e, como consequência da desinformação, pode ocorrer uma gravidez indesejada. Outro fator que pode comprometer o aumento crescente de adolescentes grávidas, de acordo com resultados obtidos, seria a sexualização precoce por influência das mídias, pois muitos autores discutem que os adolescentes, em sua maioria, são influenciáveis, principalmente por aquilo que visualizam nas redes sociais e mídias.

Um ponto muito relevante a ser considerado é que na mídia ocorre uma banalização do corpo, havendo um estímulo da sexualidade, passando a pessoa ser vista como objeto. Isso é uma forma de violência que ameaça a capacidade psíquica do indivíduo para refletir, relacionar-se efetivamente e analisar a realidade, de acordo com Levisky (1998a, p. 21-158).

Desse modo, percebemos que ações educativas podem ser uma demanda em diversas circunstâncias, pois o tema gravidez na adolescência é considerado essencial em sala de aula, devendo ser trabalhado além do que demonstram nos livros de ciências e aulas teoricamente prontas, dispostas ano após ano sem considerar a realidade da turma em questão. A julgar por essa perspectiva, a escola, e, principalmente o professor no exercício de sua profissão, realizam um trabalho considerado social e preventivo, pois os adolescentes, em sua maioria, têm dificuldades ou não têm abertura em seu

convívio familiar para essa abordagem. A apresentação de aulas pouco criativas, em que a o professor, geralmente, apresenta a anatomia e fisiologia dos órgãos reprodutores masculinos e femininos, sem considerar as dúvidas e questões pessoais que cada adolescente traz consigo, pode tornar o assunto desinteressante e provocar o distanciamento das informações relevantes que poderiam prevenir uma gravidez indesejada e como consequência evitar o abandono escolar.

Diante das percepções manifestadas pelos alunos sobre o papel do professor como mediador em sala de aula para evitar o abandono escolar diante de uma gravidez, percebemos a importância do olhar atento dos professores a seus alunos que demonstrem comportamentos indicativos de abandono, como baixa frequência escolar e desatenção às aulas. Sabemos que, diante da falta de apoio familiar, a sala de aula acaba sendo um refúgio, onde encontram apoio e informações sobre mudanças físicas e psíquicas. Neste caso, o professor acaba ultrapassando os limites de sua responsabilidade profissional, e por diversas vezes, interage com a vida pessoal dos seus alunos, ao lidar com o problema da gravidez na adolescência.

Outra percepção manifestada nos dados indica que os alunos percebem que faltam programas governamentais, pois o governo não estabelece uma conexão entre políticas efetivas e adolescentes vulneráveis, com ações que vão além de contracepção e estimulem ações assertivas a fim de evitar doenças e uma gravidez indesejada.

A gravidez na adolescência é um tema abrangente que atinge, em especial, os jovens mais vulneráveis financeiramente. Esse estudo demonstra que a problemática é recorrente, com carência de políticas públicas que conscientizem os adolescentes sobre a utilização de métodos contraceptivos e a falta amparo social a jovens mães, que, diversas vezes, abandonam a escola para cuidar de seu filho.

Adolescentes querem ser ouvidos, respeitados, interagir socialmente, fazer parte de projetos e construir sua vida com base em uma sociedade justa e igualitária. Pensamos que possuem pouca experiência de vida, mas muita vontade e muitos sonhos, e essas características são fundamentais para o

desenvolvimento social. A partir do momento em que os governantes cortam verbas destinadas à educação, afetam diretamente esses adolescentes, pois é justamente no ambiente educacional que eles podem se expressar. Sendo assim, se falta apoio governamental à escola e aos professores, se faltam formação adequada, salários justos, livros, material de apoio... tudo isso acaba por comprometer uma educação de qualidade, o que pode ocasionar o desinteresse dos alunos e, como consequência, eles também faltarão e estarão presentes nas ruas, esquinas, vão se encontrar nas bebidas, drogas, nas relações sexuais precoces e, conseqüentemente, serão mães adolescentes desamparadas.

O presente trabalho demonstra que os estudantes investigados têm percepções concretas sobre o que os afeta nessa temática, como a falta de diálogo com os pais, a necessidade de aulas que esclareçam-lhes sobre o assunto, a falta de políticas públicas voltadas à saúde sexual dos jovens. Diante disto, reafirmamos a importância deste estudo para nos direcionar, enquanto professores, para ações futuras voltadas à sensibilização governamental e social, visando reduzir o índice de gravidez na adolescência e a evasão escolar dela decorrente. Pensamos que os professores, ao investigarem essa temática, podem contribuir para que seus alunos tenham uma perspectiva de continuidade da adolescência, garantindo seus direitos sociais, incluindo o direito à educação abrangente e de qualidade.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, José Miguel Ramos. **Adolescência e maternidade**. 2. ed. São Paulo: Ed. Lisboa, 2003.

AMARO, Ana; PÓVOA, Andréia; MACEDO, Lúcia. **A arte de fazer questionário**. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Departamento de Química, Metodologias de Investigação em Educação, 2005.

ANDRADE, Sandra dos Santos. **Juventude, processos de escolarização e maternidade**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL FAZENDO GÊNERO, 8, 2008, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Mulheres, 2008.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições, v.70, 2011. 229 p.

BARRERA, Citlalli Pérez; PICK, Susan. Conducta sexual protegida en adolescentes mexicanos. **Interamerican Journal of Psychology**, Porto Alegre, v. 40, n. 3, p. 333-340, 2006.

BELTRÃO, Luiz. Jornalismo pela televisão e pelo rádio: perspectivas. In: **Revista da Escola de Comunicações Culturais**. São Paulo. USP, vol. 1, n^o 1, p. 68-83, 1998.

BONFIM, Cláudia Ramos de Souza. Educação sexual: contradições, limites e possibilidades. **Filosofia e Educação**, v.2, n. 2, p. 406-423, 2010.

BRANDÃO, Elaine Reis. Gravidez na adolescência nas camadas médias: um olhar alternativo. In: ALMEIDA, Maria Isabel Mendes; EUGENIO, Fernanda. (Orgs). **Culturas Jovens: novos mapas do afeto**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, p. 79-91, 2006.

BRANDÃO, Elaine Reis. Iniciação sexual e afetiva: exercício da autonomia juvenil. In: HEILBORN, Maria Luiza (Org.). **Família e sexualidade**. Rio de Janeiro: FGV, p. 63-86, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: pluralidade cultural, orientação sexual**. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Plano diretor. Brasília, 2001.

BRITZMAN, Deborah. Curiosidade, sexualidade e currículo. In: LOURO, Guacira Lopes. **O corpo educado: pedagogias da sexualidade**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, p. 83-112, 2000.

CAMARGO, Ana Maria Faccioli; RIBEIRO, Claudia. **Sexualidade (s) e infância (s): A sexualidade como um tema transversal**, p. 17-38, 1999.

CAMPOS, Dinah Martins de Souza. **Psicologia da Adolescência: Normalidade e Psicopatologia**. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

DIAS, Ana Cristina Garcia; GOMES, William B. Conversas, em família, sobre sexualidade e gravidez na adolescência: percepção das jovens gestantes. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 13, p. 109-125, 2000.

DUQUE-ARRAZOLA, Laura Susana. O cotidiano sexuado de meninos e meninas e situação de pobreza. In: MADEIRA, Felícia. Reicher (Org.). **Quem mandou nascer mulher?** Estudos sobre crianças e adolescentes pobres no Brasil. Rio de Janeiro: Record; Rosa dos Tempos, p. 343-402, 1997.

FACCHINI, Giovana Bovo; Maia, Ana Cláudia Bortolozzi; Maia, Ari Fernando. Análise de aspectos relacionados à sexualidade em site para adolescentes. **Interação em Psicologia**, v. 8, n.1, p. 57-66, 2004.

FERREIRA, Berta Weil. Considerações sobre a gravidez na adolescência. **Educação**, Porto Alegre, v. 24, n. 45, p. 167-173, 2001.

FERREIRA, Petrucio de Lima; SOUZA, Josiane Carla Medeiros de. A influência televisiva no cotidiano infantil: a recepção de conteúdos audiovisuais. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO NORDESTE, 10., 2008, São Luis. **Anais...São Luis: UFMA**, 2008.

GONÇALVES, Helen; KNAUTH, Daniela Riva. Aproveitar a vida, juventude e gravidez. **Revista de Antropologia**, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 625-653, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 21 ago. 2008.

GRAVENA, Angela Andréia França. et al. Idade materna e fatores associados a resultados perinatais. **Acta Paulista de Enfermagem**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 130-135, 2013.

HEILBORN, Maria Luíza. Estranha no ninho: geração, tempo e sexualidade. In: VELHO, Gilberto & KUSCHNIR, Karina. (Orgs). **Pesquisa Urbana: desafios do trabalho antropológico**. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

LEVISKY, Davi Léo. Considerações teóricas- clínicas. In: LEVISKY, Davi Léo. **Adolescência: Reflexões psicanalíticas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 21-158, 1998.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MOÇO, Anderson. Gravidez precoce: questão de escolha, agora e no futuro. **Revista Nova Escola**. Fundação Victor Civita, Editora Abril, São Paulo, n. 212, p. 82-85. maio 2008.

OLIVEIRA, Maria Waldenez. Gravidez na adolescência: Dimensões do problema. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 19, n. 45, p.5, Jul. 1998.

QUEIROZ, Lucileide Domingos. Um estudo sobre a evasão escolar: para se pensar na inclusão escolar. **Rev. Bras Estudos Pedag**, v. 64, n. 147, p. 38-69, 2006.

RODRIGUES, Paulo Ricardo; PIROVANI, Juliana. **A saúde Sexual no Contexto Escolar**. Atena, 2020.

ROHR, Denise Raquel; SCHWENGBR, Maria Simone Vione. A Escola e “As Barrigas”. **Revista Contextoe Educação**, v. 28, n. 90. p. 183-206. Maio/Ago. 2013.

SANTOS, Elis de Souza. et al. **As Adolescentes Grávidas e o Contexto Escolar: O papel dos/as docentes no processo de (re) construção dos projetos de vida**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3, 2016, Salvador: Realize, 2016.

SPITZNER, Regina Henriqueta Lago. **Sexualidade e adolescência: Reflexões acerca da educação sexual na escola**. Maringá, PR, 2005.

TAKIUTI, Albertina Duarte. A saúde da mulher adolescente. In: MADEIRA, Felicia Reicher (Org.). **Quem mandou nascer mulher? Estudos sobre crianças e adolescentes pobres no Brasil**. Rio de Janeiro: Record; Rosa dos Tempos, 1997. p.213-290.

VIEIRA, Leila Maria. et al. Reflexões sobre a anticoncepção na adolescência no Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 6, n. 1, p. 135-140, jan/mar. 2005.

VITIELLO, Nelson. Caracterização biológica da adolescência. N. **Adolescência hoje**. São Paulo: Roca, 1988.

7. “PROFESSORA, SERIA UMA VIOLÊNCIA SOCIAL? ACHO QUE É ASSIM QUE SE FALA.”: UM OLHAR CRÍTICO-REFLEXIVO SOBRE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA NOS TEMPOS DE PANDEMIA

Dayane Dias Silva

Sandro Prado Santos

RESUMO

Este texto apresenta resultados de um Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Anos finais do Ensino Fundamental “Ciência é 10!” da Universidade Federal de Uberlândia. A proposta de atividade investigativa foi desenvolvida, remotamente, com estudantes de duas turmas de 6º ano e duas turmas de 7º ano do ensino fundamental da rede pública estadual do município de Presidente Olegário/MG. Ela foi constituída a partir da questão-problema: Como uma sequência didática (SD) é capaz de contribuir para um olhar crítico e reflexivo de alunos (as) no estudo de diferentes tipos de violência doméstica? A SD teve como objetivo contribuir para o conhecimento dos diferentes tipos de violências existentes e colaborar na criação de criticidade em relação às reflexões e percepções da violência doméstica. Foi realizada em quatro etapas - problematização, contextualização, sistematização e avaliação - articulando-as com a exposição a imagens, charges, cordel, Lei Maria da Penha, casos de violência doméstica, produção de poemas, paródias e trechos de músicas. Consideramos que a SD potencializou o conhecimento sobre as diferentes violências existentes no cotidiano e a produção de criticidade em relação à violência doméstica. No campo da formação docente, ela provocou tensionamentos e ruídos no ensino tradicional, fortalecendo o protagonismo dos/as estudantes, as trocas de experiências e a empatia diante do contexto de vida no qual eles/as estão inseridos/as.

PALAVRAS-CHAVE: Violência Doméstica; pandemia; ensino por Investigação.

1. APRESENTAÇÃO DO TEMA

A chegada da pandemia em 2020 gerou um novo panorama de adaptação para o enfrentamento da COVID-19. Tal contexto trouxe desafios aos domínios científicos, políticos e econômicos com ressonâncias na convivência entre os membros do grupo familiar, “o isolamento social imposto pela pandemia da COVID-19 traz à tona, de forma potencializada, alguns indicadores preocupantes acerca da violência doméstica e familiar contra a mulher” (VIEIRA, GARCIA e MACIEL, 2020, p.2).

[...] o ambiente familiar hostil e desequilibrado pode afetar seriamente a vida dos filhos que presenciam suas mães serem agredidas por seus parceiros, desencadeando vários problemas, o qual pode repercutir no desenvolvimento mental, emocional ou na aprendizagem desses filhos (COSTA&TEIXEIRA, 2017, p.3).

A escola é um ambiente em que perpassam vários tipos de agressões sofridas pelos/as alunos/as e estas podem ser identificadas pelos/as profissionais da educação na convivência diária.

Ristum (2010) diz que crianças e adolescentes que testemunham a violência ou que sofrem diretamente essa ação tendem a ser também agressivos/as e ter os mesmos comportamentos antissociais fora de casa, principalmente na escola. Neste sentido, o espaço escolar passa a ter uma tarefa desafiadora uma vez que, para debater e tomar posição sobre mudanças climáticas, tecnologias, doenças, vacinas, gravidez, violências, entre muitos outros temas, “são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos” (BRASIL, 2018, p. 321).

Neste contexto, o ensino por investigação torna-se um forte aliado no estudo de Ciências, tornando-o mais diversificado e prazeroso, além de estimular nos (as) alunos (as) um pensamento crítico capaz de criar questões, hipóteses e expressar suas argumentações (MUNFORD& LIMA, 2007). Desta forma, a proposta deste trabalho foi, através do ensino por investigação, levar

os/as alunos/as do ensino fundamental II a desenvolverem um espírito crítico-reflexivo no que diz respeito aos tipos de violências domésticas e contribuir para que conheçam meios que possam ser acionados em caso de presenciarem ou vivenciarem situações de violência. A questão-problema, que trouxe fôlego para pensarmos o delineamento das etapas da proposta, foi: como uma sequência didática é capaz de contribuir para um olhar crítico e reflexivo no estudo de diferentes tipos de violência doméstica?

A proposta teve como objetivo geral: contribuir para o conhecimento dos diferentes tipos de violências domésticas existentes e, como objetivos específicos: (a) identificar os conhecimentos prévios dos/as alunos/as a respeito da violência doméstica; (b) instigar a criação de ações para o enfrentamento de violências; (c) colaborar no desenvolvimento de olhares críticos e reflexivos a respeito da violência doméstica.

2. CONVERSANDO COM AUTORES/AS

O último trimestre do ano de 2019 foi marcado por uma mudança radical na vida de toda população mundial com o surgimento do novo coronavírus causador da COVID-19. Diante deste novo cenário, o governo propôs medidas comunitárias de isolamento social, recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), com a finalidade de evitar a propagação acelerada do vírus e conter maiores catástrofes frente à pandemia. Todas essas instantâneas mudanças mundiais de adaptação para enfrentamento à pandemia têm-se refletido, também, na relação entre os membros do grupo familiar que agora, reunidos por mais tempo, acarretam desafios de convivência.

A violência doméstica não se configura, somente, em agressões contra as mulheres, mas também contra crianças e adolescentes. Os reflexos destas agressões sofridas pelas crianças podem ser identificados pelos/as profissionais da educação, uma vez que estes trabalham diretamente com esses/as alunos/as. Ristum (2010) cita trabalhos que apontam a importância da atuação da escola em apoio às crianças vítimas de violência e evidencia, também, que essa instituição detém um potencial promissor para a construção de estratégias de combate à violência.

Para se debater a temática violência doméstica na escola, bem como qualquer outro assunto, os/as alunos/as necessitam adquirir alguns conhecimentos e dentre eles está o conhecimento científico que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico). Este conhecimento pode ser adquirido com o uso do Ensino por Investigação que pode ser agregado ao processo de ensino-aprendizado (MUNFORD&LIMA 2007). Essa abordagem pode ser vinculada a qualquer conteúdo, porém “ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico” (BRASIL, 2018, p. 321).

No ensino por investigação há uma preocupação com o processo de aprendizagem dos/as estudantes com foco no desenvolvimento de habilidades que se aproximam da cultura científica. No entanto, é fundamental que sejam levados em consideração aspectos como: motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características de uma investigação científica (TRIVELATO&TONIDANDEL, 2015). Sendo assim, os/as professores/as devem promover o protagonismo dos/as estudantes na construção do conhecimento científico.

3. CAMINHOS METODOLÓGICOS

Nossa proposta de atividade investigativa empregou o uso de uma Sequência Didática (SD) sobre violência doméstica. Ela foi desenvolvida, remotamente, com alunos/as de duas turmas de 6º ano e duas turmas de 7º ano do ensino fundamental da rede pública estadual da cidade de Presidente Olegário (M.G). A equipe diretiva, pedagógica da escola e os/as responsáveis pelos/as estudantes foram informados/as, consentindo com a realização da atividade.

Para tanto, foram adotadas medidas que possibilitassem as restrições quanto ao uso de quaisquer tipos de dados e fontes ligados a eles/as. Todos/as participaram, utilizando apenas o dispositivo de áudio sem expor sua imagem e os trabalhos entregues foram identificados como: Aluno A (AA), Aluno B (AB), Aluno C (AC), Aluno D (AD), preservando a identidade de cada um/a.

As atividades foram realizadas durante as aulas de Ciências em sistema de ensino remoto, na plataforma virtual *Google Meet*. Os encontros foram divulgados via grupo de *Telegram* de cada sala, informando a data, o horário e o *link* de acesso à plataforma.

O material utilizado durante as atividades foi disponibilizado apenas no momento da aula e somente para os/as estudantes presentes, através de apresentação via *Power Point* e *Youtube*.

As falas dos alunos/as foram gravadas durante o encontro e arquivadas para que, posteriormente, pudessem ser registradas em um Diário de Bordo (registro textual dissertativo, incluindo as falas de alunos/as e o material produzido ao fim da pesquisa).

A atividade investigativa foi pensada a partir de quatro momentos fundamentais: a problematização, em que deve haver “um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduza os alunos ao tópico desejado e dê condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático”; a sistematização “feita, preferivelmente, através da leitura de um texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema, com o relatado no texto”; a contextualização que “promove o conhecimento no dia a dia dos alunos, pois nesse momento eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social” (CARVALHO, 2013, p.6) e, por último a avaliação do processo a partir do retorno das produções dos/as estudantes e do diagnóstico do processo de aprendizagem.

A pesquisa, estruturada em quatro etapas, desenvolvidas em dias diferentes nos meses de setembro e outubro de 2021, contou com um número reduzido de alunos/as (Quadro 1).

Quadro 1 – Etapas da Sequência Didática (SD)

Atividades investigativas		Número de alunos/as	Registros
Etapa 1 (Problematização)	<p>Atividade 1: Demonstração de imagens de mulheres e crianças, vítimas de violências (Figura 1)</p> <p>Objetivo: Apresentar os diferentes tipos de violências existentes.</p> <p>Atividade 2: Roda de conversa com a seguinte questão-problema: O que estas imagens representam para vocês?</p> <p>Objetivo: Elencar os conhecimentos prévios dos/as alunos/as acerca da temática.</p>	10	<p>Gravação de áudio e vídeo.</p> <p>Relato dissertativo no diário de bordo.</p>
Etapa 2 (Sistematização)	<p>Atividade 1: Análise de charges sobre violência doméstica (Figura 2)</p> <p>Atividade 2: Vídeo clipe sobre um cordel “Lei Maria da Penha”¹</p> <p>Objetivo: Instigar a busca por mais informações acerca do tema a fim de que criem ações que lhes auxiliem e às famílias a enfrentarem os diferentes tipos de violência doméstica.</p>	4	<p>Gravação de áudio e vídeo.</p> <p>Relato dissertativo no diário de bordo.</p>
Etapa 3	<p>Atividade 1: Estudo de reportagens, citadas em sites de notícias de cidades próximas a dos alunos/as em questão, que relatam casos de violência doméstica².</p>		<p>Gravação de áudio e vídeo.</p>

¹ Link do cordel “A Lei Maria da Penha em cordel”: Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=amDKAT4Hjhl>>. Letra do cordel – Composição de Tião Simpatia, disponível em: <<https://www.letras.mus.br/tiao-simpatia/a-lei-maria-da-penha-em-cordel/>>. Acesso em 14 abr. 2021.

² FEERNANDES, Maurício. **Homem não aceita fim de namoro, ameaça mulher e acaba preso com arma em Patos de Minas**. Patos hoje 18 set. 2021. FEERNANDES, Maurício. **Mãe procura a polícia e denuncia o sobrinho por ter estuprado sua filha de apenas 13 anos**. Patos hoje 15 set. 2021. FEERNANDES, Maurício. **Após noite de sexo e drogas, homem espanca e mantém mulher em cárcere privado e acaba**

(Sistematização e Contextualização)	<p>Atividade 2: Roda de conversa</p> <p>Atividade 3: Criação de paródias temáticas</p> <p>Objetivos: Aproximar o assunto estudado da realidade dos alunos/as; confrontar as ideias iniciais com as criadas a partir dos momentos anteriores para consolidar o conhecimento acerca do tema.</p>	4	Relato dissertativo no diário de bordo.
<p>Etapa 4 (Contextualização e Avaliação)</p>	<p>Avaliação: Apresentação de paródias</p> <p>Objetivos: Colaborar para que os/as alunos/as obtenham autonomia e um olhar mais crítico e reflexivo a respeito da violência doméstica.</p> <p>Diagnosticar processos de aprendizagem.</p>	4	<p>Produções dos/as alunos/as.</p> <p>Relato dissertativo no diário de bordo.</p>

Fonte: elaborado pela 1ª autora (2021).

A SD foi elaborada a fim de contemplar todas as fases do ensino por investigação e levando em consideração a importância de cada ferramenta didática na formação pedagógica dos/as estudantes. O uso de imagens (Figura 1) e de charges (Figura 2) foi escolhido devido à relevância delas na mediação e na interação do processo de ensino e aprendizagem.

preso. Patos hoje 14 set. 2021. AMORIM, Hamilton. **Em um dia, Minas promove mais de 650 prisões relacionadas à violência doméstica.** PO Notícias 31 ago. 2021. REDAÇÃO JP AGORA. **Mulher quebra o silêncio e denuncia que foi espancada pelo ex em João Pinheiro.** JP Agora 12 abr. 2021.

Figura 1 - Imagens de vítimas de violências








 <p>Fonte: Folha SP</p>	 <p>Fonte: Diário do Nordeste, 2021</p>	 <p>Fonte: Observatório 3º setor</p>
 <p>Fonte: TJE de M.G</p>	 <p>Fonte: O bolo é grande</p>	 <p>Fonte: TJE de Minas Gerais</p>

Figura 2 – Charges: violências domésticas

 <p>Fonte: jornada.ifsuldeminas</p>	 <p>Fonte: jornada.ifsuldeminas</p>
 <p>Fonte: Correio Braziliense</p>	 <p>Fonte: jornada.ifsuldemini</p>

Recorremos ao uso de paródias, pois compreendemos que elas atuam como facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem “(...) unindo o conteúdo, propriamente dito, com a irreverência de uma música modificada de forma a se tornar a letra engraçada e dinâmica, podendo ser construída juntamente com os alunos” (PAIM&SANTI, 2018, p.108).

Na construção dos resultados, decidimos trazer ao texto as falas originais dos/as estudantes, pois a oralidade é uma modalidade das línguas que segundo Bis, Dayane e Lidiane (2013) possui conhecimentos pragmáticos que podem potencializar: a) as interações entre o grupo, contribuindo diretamente para efetivação dos objetivos do ensino por investigação e b) o desenvolvimento nos alunos/as de um espírito crítico-reflexivo expondo suas falas.

4. “EU ACHO QUE REPRESENTA UMA SOCIEDADE MACHISTA”: DIÁLOGOS, INVESTIGAÇÕES E PRODUÇÕES COM OS/AS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Etapa 1 foi desenvolvida com a participação de 10 alunos/as. Seguindo os passos do ensino por investigação, a primeira etapa foi marcada pela problematização da temática, em que foram mostradas aos/as estudantes imagens de mulheres e crianças vítimas de violências, conforme **(Figura 1)**, sem mencionar previamente a temática da investigação. Depois de apresentadas as imagens, eu trouxe a seguinte problematização: “O que estas imagens representam para vocês?”. A elaboração de questões-problemas é “(...) importante no ensino por investigação. É preciso que haja uma motivação, algo que tenha significação na vida dos estudantes e os mobilize a busca da compreensão do acontecimento que lhes foi apresentado. Esse problema será a 'energia motora das discussões’” (CARVALHO, 2016, p. 16).

Após essa questão, uma aluna fez a seguinte colocação: “Eu acho que representa uma sociedade machista”. Em seguida, mais uma aluna disse: “Representa a violência contra a mulher”. Outra aluna se posicionou: “Abuso sexual”, uma colega acrescentou: “Também fala sobre ameaças” e outro aluno completou: “É... tem mulheres apanhando”.

Azevedo (2004) afirma que o papel do professor é o de construir com os alunos/as essa passagem do saber cotidiano para o saber científico, por meio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno. Sendo assim, mediando a roda de conversa, trouxe outra questão: “Vocês acham que nos dias de hoje esses eventos acontecem? Ocorre apenas com mulheres? Esses casos são frequentes?”.

Duas alunas afirmaram que tais eventos acontecem nos dias de hoje e uma delas afirmou com um exemplo: “Professora, na cidade onde eu morava, no Pará, uma amiga minha e duas outras irmãs dela sofreram abuso sexual pelo irmão mais velho”. Em seguida outra aluna disse: “Professora, nunca ouvi falar de agressão contra homem, mas muito já ouvi sobre mulheres e crianças”. Por fim outra aluna acrescentou: “Nunca ouvi outros tipos de agressão, mas acredito que haja entre outros membros da família”.

Dando continuidade à conversa perguntei: “Vocês falaram muito de agressão física como um tipo de violência, mas será que existem outros exemplos?”. Logo uma aluna comentou: “Eu acho que estou errada, mas eu acho que existe um abuso psicológico”. A partir desse comentário afirmei que esse era um dos vários tipos de violência que existem. Para descobrir mais sobre os conhecimentos prévios dos alunos/as reforcei o questionamento: “A partir destas imagens quais outros tipos de violência vocês conseguem identificar?”. Rapidamente uma aluna indagou “Violência doméstica?”. Com essa pergunta pude responder que a aluna em questão havia identificado o tema geral do trabalho e que dentro do contexto da violência doméstica existem outros tipos de violência.

Após a resposta, uma aluna falou: “Tia, tem a violência física. Eu vi no TicToc um pai que chegava em casa bêbado e batia nos filhos obrigando-os a fazer as tarefas de casa”. Ao mesmo tempo um aluno relatou digitando no chat: “Existe a violência sexual”. Com estas falas expus que eles/as haviam identificado três tipos de violência: física, psicológica e sexual, mas que ainda existiam outras e continuei estimulando-os/as a pensar.

Posteriormente, uma aluna disse “Professora, seria uma violência social? Acho que é assim que se fala”. Foi explicado que existia um tipo violência que

expunha a vida social das pessoas, mas que o nome da violência não era este e deixei com que eles/as refletissem mais um pouco. A seguir um aluno disse: “É a que o homem expõe a vida da mulher nas redes sociais!”. Assim completei que eles/as identificaram todas as características do quarto tipo de violência, porém não conseguiram identificar o nome correto, afirmando então que essa era a violência moral. Em seguida tentei provocá-los/as a refletir sobre o último tipo de violência que existe dentro da violência doméstica.

Foram citados exemplos em que o agressor, nesse caso, toma posse do dinheiro do/a agredido/a, quebra os objetos de casa, ou seja, destrói seu patrimônio. Mas nenhum dos/as estudantes conseguiu identificar o quinto tipo de violência. Então, para finalizar a primeira roda de conversa concluí que essa seria a violência patrimonial.

Ao final da Etapa 1, confirmamos através das falas dos alunos/as a ideia de Carvalho (2016), de que o ensino por investigação é uma estratégia que favorece a participação ativa de estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Corroborando com essa afirmação, Azevedo (2004) diz que, nesse processo, os/as estudantes devem ser capazes de elaborar uma reflexão sobre determinado assunto, que possibilite a eles/as a desenvoltura para as discussões que se seguirão, tornando-os/as capazes de explicar e relatar os eventos ocorridos durante o processo.

A Etapa 2 foi realizada com a participação de quatro alunos/as. Dessa forma, o encontro foi iniciado com a apresentação de um diagrama (Figura 3) contendo os cinco tipos de violência doméstica identificados pelos/as estudantes/as na primeira roda de conversa, caracterizando cada uma delas - o que ainda não havia sido feito no primeiro encontro, visto que este tinha o intuito apenas de identificar o conhecimento prévio dos/as estudantes.

Figura 3: Tipos de violência contra mulher

Fonte: notícia. R7

Em seguida, foram apresentadas quatro charges (Figura 2) que satirizavam a violência doméstica em que propus a seguinte questão-problema: “Com base nos conhecimentos prévios de vocês e na sistematização do tema já apresentado, a quais tipos de violência essas charges fazem referência?”. A partir desta um estudante disse: “Violência contra a mulher!”. Completei, dizendo que o tema geral seria a violência doméstica e que a mesma ocorre especialmente contra as mulheres, mas que não se resume apenas a elas.

Em sequência, outra fala foi apresentada: “Vemos membros do grupo familiar machucados. Assim os/as provoqueei a pensar sobre quais violências referiam-se as charges?” Logo surgiu a fala de uma aluna dizendo: “É a violência física”.

Após apresentadas todas as charges os/as estudantes identificaram que elas faziam inferência a violência física, porém perguntei, novamente, quais eram os outros quatro tipos de violência doméstica que existiam e de imediato

um respondeu: “violência sexual”, outra disse “violência psicológica”, ressaltou outra aluna “violência moral” e por fim outra completou “Ainda há a violência patrimonial”.

Certa de que todos/as estavam cientes de todos os tipos de violência e o que cada uma representava, a segunda roda de conversa foi concluída com a apresentação de um vídeo clipe sobre um cordel “Lei Maria da Penha”. Ele exemplificava os tipos de violência doméstica, reafirmando a segunda etapa do processo de ensino por investigação, a sistematização.

Para que a SD seja, de fato, investigativa “[...] é necessário apresentar um elenco variado de aulas para trabalhar temas através da investigação. Conseqüentemente, seria impossível considerar que uma única aula por si só seja investigativa” (MUNFORD&LIMA, 2007, p. 100). Embasados nessa afirmação, seguimos para o nosso terceiro encontro.

A Etapa 3 foi a contextualização, em que aproximamos o tema da realidade dos/as estudantes. Essa etapa contou com a participação de quatro alunas. Ainda fazendo uma conexão com a etapa anterior, esse momento foi iniciado dando continuidade à etapa de sistematização, apresentando às alunas a história da Maria da Penha e as principais ações propostas pela Lei que contempla essa história. Para isso, iniciei o encontro com a seguinte indagação: “O que é a Lei Maria da Penha e quem foi Maria da Penha?”. Sem hesitar, uma aluna logo se manifestou: “É uma lei que proíbe os homens de bater em mulheres.” Em seguida, outra aluna completou: “É qualquer tipo de agressão que o homem faz contra a mulher e acho que ele pode ir preso”.

Visto que as estudantes já tinham conhecimento prévio sobre o assunto, foram acrescentadas apenas algumas informações, especialmente no que diz respeito às garantias que a lei oferece às mulheres que sofrem agressão. Ainda foram disponibilizados alguns canais de acesso a denúncias³, e, para finalizar a terceira roda de conversa e atingir a última etapa da atividade, foi feito seguinte

³ Central de Atendimento à Mulher – Ligue 180. Aplicativo Direitos Humanos Brasil. Site da Ouvidoria Nacional de Direitos Humanos (ONDH). Site Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos (MMFDH). Telegram (basta acessar o aplicativo, digitar na busca “Direitos Humanos Brasil”). Polícia Militar – Ligue 190. Delegacia da mulher.

questionamento: “Hoje, ainda existem muitas Marias da Penha?”. Sem hesitar todas responderam que existem muitas mulheres que sofrem com esse tipo de agressão e uma aluna completou: “Isso ocorre por que elas são ameaçadas e assim ficam impossibilitadas de denunciar”. Logo outra acrescentou “Muitas mulheres não denunciam, pois, mesmo sofrendo agressão elas ‘gostam’ dos parceiros”.

Após essas colocações foram feitos estudos de casos de agressões domésticas que aconteceram em cidades próximas a dos/as estudantes (constam na nota de rodapé de número 2 deste texto).

Para finalizar fiz a seguinte indagação: “Hoje, no contexto de pandemia que estamos vivendo, ocorrem situações de violência doméstica?”. De imediato, duas alunas responderam: “Ocorre, e ainda houve um aumento no número de casos, professora, por que as pessoas estão passando mais momentos juntas”.

Analisando também as colocações dos estudantes ao longo da etapa 3, percebemos que a abordagem do Ensino por Investigação é valiosa visto que os alunos/as se mantiveram como protagonistas das atividades todo o tempo (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Para a concretização do trabalho foi sugerida a criação de paródias, constituindo a etapa 4. Segundo Azevedo (2004) é importante que sejam elaborados registros escritos que busquem a apropriação do conhecimento pelo/a estudante.

Alguns contratempos foram limitantes para que essa etapa pudesse acontecer. As demais fases da investigação foram realizadas através de encontros extra turno, de aula via *google meet*, visto que estávamos em tempos de pandemia da COVID-19, com sistema de ensino remoto. Porém, no período de ocorrência da 4ª etapa, com a redução no número de casos da doença e um avanço na campanha de vacinação, o governo do estado de Minas Gerais autorizou o retorno presencial das aulas. Tivemos um grande sucesso no retorno de estudantes, atingindo quase 100% de presenças, no entanto, tive dificuldades de contato com eles/as. Mesmo recorrendo a *e-mails*, *telegram* e até *whatsapp* tive a devolutiva de apenas quatro trabalhos, sendo que dois deles deixaram de ser, efetivamente, paródias e foram entregues em forma de poema.

Além disso, no início do mês de junho deste mesmo ano, descobri que estava grávida e com as aulas presenciais as gestantes foram impossibilitadas de retornarem de forma presencial a fim de assegurar sua saúde e de seus bebês. Assim, o governo nos manteve em trabalho totalmente remoto sendo convocado (a) um (a) novo (a) profissional para assumir as turmas no ensino presencial.

A seguir serão destacados os trabalhos produzidos pelos/as estudantes:

Trecho de música 1 - Violência

O movimento começou, o lixo fede nas calçadas
Todo mundo circulando, as avenidas congestionadas
O dia terminou, a violência continua
Todo mundo provocando todo mundo nas ruas
A violência está em todo lugar
Não é por causa do álcool
Nem é só por culpa minha
Violência gera violência
Violência doméstica, violência cotidiana
São gemidos de dor, todo mundo se engana...
Você não tem o que fazer, saía para a rua
Para quebrar a minha cabeça ou para que quebrem a sua
Violência gera violência
Com os amigos que tenho... não preciso de inimigos

Fonte: Aluno AA (2021).

Poema - sem título

Quando será o fim disso?

Quando as mulheres serão livres?

Livres para usarem roupas do comprimento que quiserem

Sem terem medo de serem assediadas ou até mesmo estupradas

Quando será o fim disso?

O fim dessa sociedade machista

Onde as mulheres perdem grandes oportunidades graças ao machismo

Até quando escutaremos frases do tipo: “Nossa que bom que você conseguiu este emprego mesmo sendo mulher?”

O machismo nos mata

Nos destrói

E nos tira a liberdade de sermos quem realmente nós somos

Fonte: Aluno AB (2021).

Paródia 1 - (Paródia da música “Válvula de escape” Anny Koch)

Fecho os olhos e uma voz me guia

Já cansei de ouvir isso todo dia

Nem precisa mais dizer nada

Sinto sua presença nessa bela madrugada

Isso tudo me deixa exausta

Eu grito e me mexo mais ele não me solta

Nem preciso mais dizer nada

Todo mundo sabe o que ele faz de madrugada

Querida! Cheguei de um dia cansativo, não sei como te explicar, então eu vou te machucar

Não adianta se mexer, essa válvula de escape não funciona pra você

Então para de brincar de se esconder

Sozinho esse chão não vai se limpar

Venha trabalhar, eu não vou ajudar

Para de brincar de se esconder

Não importa onde você se esconda

Não vou mudar, você vai ver

Eu até tento mudar o assunto

Mas essa menina só reclama de tudo

Ela costumava me chamar de sortudo

E agora fiz ela me achar um imundo

Homem chato por favor só me deixe em paz

Ouvir seus resmungos não aguento mais...

Querida! Cheguei de um dia cansativo, não sei como te explicar, então eu vou te machucar

Não adianta se mexer, essa válvula de escape não funciona pra você

Fonte: Aluno AC (2021).

Paródia 2 - (Paródia da música "Let in go" Kristen e Robert Lopez)

Agressões sendo praticadas

Não tem para onde eu fugir

Um mundo de isolamento e eu ainda estou aqui

Tentei fugir, mas já não sei

Não consegui resolver, bem que eu tentei

Eles têm que vir, eles têm que ver

Sempre a boa menina, cansei de ser

Encobrir, não sentir, nunca saberão

Mas agora vão

Solta estou, solta estou

Não posso mais segurar

Solta estou, solta estou

Eu saí para não voltar

Não importa o que vão falar

Opiniões lá vem

Não tenho mais medo de denunciar

De perto tudo muda

Eu pareço bem maior

Aqui estou e vou ficar

Opiniões lá vem

Não tenho mais medo de denunciar

Solta estou, solta estou

Não posso mais segurar

Solta estou, solta estou

Eu saí para não voltar

Fonte: Aluno AD (2021).

Em relação ao Trecho de música 1 (Música “Violência” dos Titãs), AA retrata a violência física. Nos trechos do poema: “São gemidos de dor”; “Para quebrar a minha cabeça”, esse tipo de violência fica explícita, visto que a dor é um estímulo da lesão de “quebrar a cabeça”.

No Poema 2, escrito por AB, observamos que ele faz uma ligação com o machismo presente na sociedade, que desencoraja a mulher a chegar em lugares que o homem não acredita que ela seja capaz de alcançar, colocando trechos de falas que caracterizam violência psicológica como: “Onde as mulheres perdem grandes oportunidades graças ao machismo... Até quando escutaremos frases do tipo: Nossa! Que bom que você conseguiu este emprego mesmo sendo mulher?”.

Já na Paródia 1, escrita por AC, trechos como: “então eu vou te machucar”, apresenta traços de uma violência física e “Isso tudo me deixa exausta” caracteriza um esgotamento mental, indicando uma violência psicológica.

Segundo Louro (2001) o machismo se desdobra em inúmeros tipos de violência, circunscrevendo a supremacia masculina em detrimento do gênero feminino. Para o Ministério da Saúde, a violência psicológica é toda ação ou omissão que causa ou visa causar dano à autoestima, à identidade ou ao desenvolvimento da pessoa (BRASIL, 2001).

Em relação à Paródia 2, o autor AD trouxe uma narrativa de alguém que sofria com a violência física, cita o medo da denúncia sobre as agressões e ainda faz uma ligação com o mundo isolado pela pandemia e a prisão que é viver sofrendo agressões e não conseguir se desvincular do ambiente e do agressor. Na continuação da paródia, a pessoa que sofria com a violência doméstica perde o medo de denunciar o agressor no trecho: “Não importa o que vão falar”, “Opiniões lá vem”, “Não tenho mais medo de denunciar” e finaliza com a frase do refrão “Eu saí para não voltar”.

Fazendo uma análise da paródia, observamos que o/a autor/a não só citou a violência física, mas também a vítima que teve coragem⁴ de sair daquela situação e daquele ambiente denunciando o agressor, mostrando, assim, o seu conhecimento pelas leis que asseguram pessoas que sofrem violência como a lei Maria da Penha citada nas atividades desenvolvidas no ensino de investigação.

A Lei Maria da Penha se aplica a toda pessoa, independente de orientação sexual, que pratique violência contra a mulher no ambiente doméstico, no seio da família ou, ainda, praticada por alguém que tenha qualquer ligação afetiva com a vítima. Então, podem se enquadrar como agressores, por exemplo, esposo (a), companheiros (as), ex-companheiros (as), namorados (as), ex-namorados (as), mães, pais, filhos (as), tios (as), etc., contanto que exista uma relação de afeto ou familiar, ou ainda, que a violência tenha sido praticada no ambiente do lar (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO CEARÁ, 2013).

5. “É... TEM MULHERES APANHANDO”: CONSIDERAÇÕES PARA NÃO FINALIZARMOS OS DIÁLOGOS...

(...)

De perto tudo muda

Eu pareço bem maior

Aqui estou e vou ficar

⁴ Embora no contexto da música o fator “coragem” apareça, esse não é o único fator que envolve a denúncia no caso de violência doméstica.

Opiniões lá vem

Não tenho mais medo de denunciar

Solta estou, solta estou

Não posso mais segurar

Solta estou, solta estou

Eu saí para não voltar

(Trecho da Paródia 2)

Após o desenvolvimento deste trabalho, podemos afirmar que o ensino por investigação é, de longe, uma abordagem valiosa para a prática docente, não só no ensino de Ciências, mas também para outras disciplinas escolares. Foi alcançado o objetivo inicial proposto, que era contribuir para o conhecimento dos diferentes tipos de violência existentes e colaborar na produção de autonomia e criticidade, em particular, em relação à violência doméstica e seus desdobramentos nos processos de aprendizagem.

Além disso, ressalto que, apesar de todas as limitações e contratempos enfrentados desde o início até a conclusão do curso de especialização e dos percalços do contexto pandêmico, sinto-me como o que foi descrito no trecho da paródia acima “Solta estou, solta estou”. Estou solta das amarras do ensino tradicional e aberta aos protagonismos dos/as estudantes, às trocas de experiências e à empatia diante do contexto de vida no qual eles (as) estão inseridos (as).

Por fim, considero que o “Ciência é 10” pôde proporcionar uma experiência transformadora na minha carreira docente. Novos horizontes foram abertos no que diz respeito ao ensino por investigação, tornando os/as estudantes envolvidos/as e as aulas mais dinâmicas. Ainda usando o trecho da paródia citada acima “Não posso mais segurar” aquela antiga forma de ensinar,

mesmo que “Opiniões...” diferentes venham, sobre essa forma de ensinar, “Eu saí para não voltar”.

6. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, 2004. p. 19-33.

BEZERRA, Lidiane de Moraes Diógenes; BESSA, Maria Jackeline Rocha; OLIVEIRA, Maria Dayane de. Um estudo sobre a influência da oralidade na aquisição da escrita de alunos do Ensino Fundamental de nove anos.

Revista Ideação. Foz do Iguaçu, v. 14, n. 2, p. 199 - 214. Mar. 2013.

Disponível em:

<<https://erevista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/6911>>. Acesso em: 18 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Políticas de Saúde**. Violência intrafamiliar: orientações para a prática em serviço. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequências de Ensino Investigativas**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Jaqueline Assis. **O Ensino por Investigação como estratégia de ensino da temática Sexualidade para Adolescentes de uma Unidade de Internação Socioeducativa**. 2016. 51 f. Monografia (Curso de Especialização no Ensino de Ciências por Investigação da Faculdade de Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2016. Disponível em:

<<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD>

[AGSGHF/1/monografia_final_para_impressao.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD/AGSGHF/1/monografia_final_para_impressao.pdf)>. Acesso em: 18 fev. 2022.

COSTA, Andréia Lana; TEIXEIRA, Karla Maria Domiano. O comportamento dos alunos na escola e sua relação com a violência doméstica na percepção dos educadores. **Revista Brasileira de Economia Doméstica**. Viçosa, v. 28, n. 1, p. 22-42. 2017. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/13804/1/261-1561-1-PB.pdf>>. Acesso em: 23 Mar. 2021.

LOURO, Guacira Lopes. Pedagogias da Sexualidade. In: **O corpo educado: pedagogias da sexualidade**. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p. 07-34.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO CEARÁ. **Promotoria de Combate à Violência Doméstica e Familiar Contra a Mulher**, 2013. Disponível em: <<http://www.mpce.mp.br/institucional/nucleos-de-apoio/nucleo-de-genero-pro-mulher/duvidasfrequentes/#:~:text=A%20QUEM%20SE%20APLICA%20A,liga%C3%A7%C3%A3o%20afetiva%20com%20a%20v%C3%ADtima>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 89-111. Jun. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198321172007000100089>. Acesso em: 26 Mar. 2021.

PAIM, Marcelo Reginato; SANTI, Natália Rampelotto. Uso de paródias como ferramenta didática para o ensino de Ciências/Biologia. **Revista Eletronica Sala de aula em foco**, v. 7, n. 2, p. 107-115, 2018. Disponível em: <<https://ojs2.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/774/672>>. Acesso em: 18 fev. 2022.

RISTUM, Marilena. A violência doméstica contra crianças e as implicações da escola. **Temas em Psicologia**, v. 18, n. 1, p. 231-242, 2010. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/5137/513751435019.pdf>>. Acesso em: 26 Mar. 2021.

TRIVELATO, Silva Frateschi; TONIDANDEL, Sandra Rudella. Ensino por investigação: Eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 97-114, nov. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00097.pdf>>. Acesso em: 26 Mar. 2021.

VIEIRA, Pâmela Rocha; GARCIA, Leila Posenato; MACIEL, Ethel Leonor Noia. Isolamento social e o aumento da violência doméstica: o que isso nos revela? **Bras Epidemiol**, p. 1-23 2020. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/pdf/rbepid/2020.v23/e200033/pt>>. Acesso em: 01 Mar. 2021.

8. A LUZ E, SUA PROPAGAÇÃO NO SISTEMA SOLAR: ATIVIDADE INVESTIGATIVA UTILIZANDO WEBQUEST

Eder Aquiles do Carmo

Sorandra Correa de Lima

RESUMO

O fechamento das escolas brasileiras em meados de março de 2020, devido à pandemia de Covid-19, obrigou secretarias estaduais e municipais de Educação a elaborar e implantar soluções de ensino remoto de maneira emergencial. A inclusão das Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC) no contexto social implica um desafio para todas as áreas de conhecimento, principalmente para a Educação. Neste sentido, a *WebQuest* surge como uma opção de estratégia didática, que utiliza a *internet* no ensino-aprendizagem. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo apresentar utilização da *WebQuest* como recurso didático para aprendizagem de conteúdos relacionados à astronomia no ensino de Física, para uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública de Sabará (MG).

PALAVRAS-CHAVE: ensino de física; propagação da luz; astronomia. *WebQuest*.

1. INTRODUÇÃO

Acredita-se que a utilização do ensino por investigação possibilita ao aluno o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das ciências da natureza (ARAÚJO, 2003).

O professor assume o papel de orientador, guia, mediador das discussões e de instigador dos alunos na procura pelas respostas desejadas, favorecendo a promoção do pensamento e a reflexão (DRIVER *et al*, 1999).

A utilização das mídias é importante, pois as crianças de hoje viverão em um mundo em que quase tudo estará *online*. Nesse sentido é fundamental ensiná-las a serem críticas com aquilo que encontram na *Web* (DODGE, 2005).

A integração das TDICs, principalmente da *internet*, no currículo escolar e nas práticas de sala de aula, pode fornecer aos estudantes um ambiente propício ao desenvolvimento de uma aprendizagem significativa e colaborativa. Neste contexto, a *WebQuest* surge como uma estratégia inovadora capaz de facilitar a aprendizagem dos alunos, sendo uma metodologia de ensino que tende a estimular competências intelectuais mais complexas em colaboração entre os colegas (ABAR; BARBOSA, 2008).

Segundo Abar e Barbosa (2008, p.11), a “*WebQuest* é uma atividade didática, estruturada de forma que os alunos se envolvam no desenvolvimento de uma tarefa de investigação usando principalmente recursos da *Internet*”. Autores como Barato (2004) e Barros (2005) concordam que a *WebQuest* é uma atividade que utiliza a *internet* para o ensino, estimulando nos alunos a criatividade e a motivação, promovendo a cooperação, interatividade, aprendizagem colaborativa, pesquisa, senso crítico e a interação entre aluno e professor.

Os alunos não são ensinados a fazer conexões críticas entre os conhecimentos sistematizados pela escola com os assuntos de suas vidas. “Os educadores deveriam propiciar aos alunos a visão de que a ciência, como as outras áreas, é parte de seu mundo e não um conteúdo separado, dissociado de sua realidade”. (SILVA; FARIAS, 2007).

1.1 OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo a utilização da *WebQuest* como recurso didático para aprendizagem de astronomia, especificamente, sobre o tema “a luz e sua propagação”, como parte do ensino de Física, para uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública de Sabará (MG).

2. METOLOGIA

Para o desenvolvimento da referida *WebQuest* como recurso didático no ensino de física serão adotados os procedimentos metodológicos descritos a seguir.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Optou-se pela metodologia qualitativa que busca entender um fenômeno específico em profundidade. Ao contrário de estatísticas, regras e outras generalizações, esta metodologia trabalha com descrições, comparações e interpretações. Justificamos esta opção metodológica de pesquisa por considerarmos mais adequada a nosso tema a investigação qualitativa, em que os dados produzidos e colhidos não são expressos somente por meio de números; o foco principal da pesquisa, na abordagem qualitativa, são as falas e as escritas dos sujeitos que podem ser expressas nos registros escritos e é isto que desejamos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; BOGDAN; BIKLEN, 1994).

A presente pesquisa caracteriza-se como estudo de caso (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

O questionário e a observação foram utilizados como instrumentos para coleta de dados. Buscou-se observar todas as ações dos participantes no decorrer do desenvolvimento da atividade; estas observações foram descritas em notas de campo, procurando detalhar o máximo possível tudo o que ocorreu durante as aulas com a *WebQuest*.

Primeiramente aplicamos aos estudantes um questionário do *Google Forms* com intuito de auxiliar na caracterização e descrição dos sujeitos, bem

como fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos participantes em relação a *WebQuest* e à familiarização dos estudantes no cotidiano com a *internet*.

Após a atividade da *WebQuest* também foi aplicado um questionário do *Googles Forms* para buscar indícios de aprendizagem dos alunos, observação à postagem e comentários dos estudantes na realização da atividade.

Para a análise dos dados foi utilizada a análise de conteúdo. Segundo os referencias teóricos de Bardin (2011), iniciamos com uma análise do material, selecionando os documentos que seriam analisados e formulando hipóteses. Posteriormente, elaboramos e agrupamos as unidades de registro, estabelecendo categorias.

2.2 OBJETO DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada com uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola publica estadual, localizada no município de Sabará em Minas Gerais com os alunos participando do ensino remoto devido ao regime de estudo não presencial imposto pela restrição sanitária da Covid-19.

2.3 A CONSTRUÇÃO DA *WEBQUEST*

Utilizou-se o *Google Sites* para a criação da *WebQuest* por ter, o pesquisador, familiaridade com a plataforma *Google Sala de Aula* que é a adotada pela Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais e como foi observada, na escola, a falta de utilização desta plataforma pelos estudantes, utilizamos o *WhatsApp* como canal, supostamente, mais eficiente de interação, uma vez que o *Google Sites*¹ consegue abarcar e ser operacional mesmo em outros equipamentos como celular ou computador.

Como relatado anteriormente, uma *WebQuest* deve ser estruturada a partir de um tema central que leve o aluno a motivar-se e o professor deve

¹ Link: <https://sites.google.com/view/prof-der3/processo>.

assumir a posição de orientador/mediador, colocando o aluno numa função ativa no processo de aprendizagem. Escolheu-se como tema da *WebQuest*, “Propagação retilínea da luz no sistema solar”. Na sequência, houve a inclusão de imagens e materiais para pesquisa em fontes seguras para desenvolvimento das tarefas e conclusão da *WebQuest*.

Após a elaboração, a *WebQuest* foi disponibilizada na plataforma educacional e por meio do *WhatsApp* para que os alunos desenvolvessem as atividades, como visualizado a seguir.

Figura 1 – Fases da Lua.



Fonte: Mundo das tribos (2021).

2.4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A *WebQuest* “Propagação retilínea da luz no sistema solar” foi desenvolvida para ser aplicada em encontros remotos durante uma semana sendo, por isso, classificada como uma *WebQuest* de curta duração. Entende-se por *WebQuest* curta aquela que dura até uma semana e tem como objetivo a

construção e integração de conhecimentos. Já a *WebQuest* longa leva de uma semana a um mês para ser explorada pelos alunos e tem como objetivo a extensão e o aprimoramento de conhecimentos.

Astronomia é a ciência que estuda o Universo desde a sua origem, a formação dos astros que o compõe e os fenômenos que nele ocorrem. Foi estudada a partir da observação dos astros e de seus efeitos no cotidiano do ser humano, que desde a pré-história vem utilizando o conhecimento astronômico para desenvolver as ações cotidianas.

Conforme a Lua desloca-se em torno da Terra durante o mês, apresenta quatro aspectos diferentes, chamados de fases da Lua. De acordo com a luminosidade, ela pode ser classificada em: cheia, minguante, nova ou crescente. Esse fenômeno ocorre em razão do ângulo em que observamos a face da lua iluminada pelo sol.

A escolha do tema da *WebQuest* “Propagação retilínea da luz no sistema solar” deveu-se à importância que consideramos ter a astronomia como atividade que possibilita aos alunos uma série de questionamentos sobre o planeta Terra e o Universo. Ao estimular esta curiosidade, cultivamos o gosto pela astronomia e interesse em aprender ciência.

2.5 APLICAÇÕES DA WEBQUEST

Durante uma semana os alunos envolveram-se com as atividades propostas sobre “Propagação retilínea da luz no sistema solar” para realizarem as tarefas prescritas na *WebQuest*.

Com o início do ano 2021 ainda no ensino remoto e a baixa participação dos alunos nas plataformas *Google Sala de Aula* e *Conexão Escola*, que são canais oficiais da Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais, optou-se a pela utilização do aplicativo *WhatsApp* como meio de comunicação e interação mais eficiente com os estudantes. Foi proposto um tutorial de funcionamento e navegação na *WebQuest* e, em seguida, foi encaminhada a atividade *WebQuest* para os estudantes.

A *WebQuest* começou com uma introdução que apresentava um resumo da matéria e direcionava o aluno para um *link* com apresentação sobre conteúdos de astronomia. Em seguida, foi solicitada a realização de três tarefas bem simples: observar a Lua, classificar a sua fase e fazer um registro com foto ou desenho, para, então, realizar uma montagem de maquete das fases da Lua utilizando os seguintes materiais: base de papelão, isopor, bola e outros objetos (lanterna, vela, laser...); feita a maquete, cada aluno deveria usá-la para explicar cada fase da lua e, por fim, publicar uma foto ou vídeo da atividade, comentando, também, as atividades postadas pelos colegas.

Na sequência veio o processo de auxiliar os estudantes na realização de tarefas com *links* selecionados e agregando interfaces de interação com os conteúdos da matéria. Na etapa seguinte houve uma avaliação, por meio de formulário, que possibilitava analisar os conteúdos apresentados e, finalmente, elaboramos a conclusão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 A UTILIZAÇÃO DA *INTERNET*

Antes de aplicarmos a *WebQuest* realizou-se um questionário a fim de identificar alguns fatores importantes a respeito da utilização da *internet* pelos estudantes. Começava perguntando: Tem acesso à *internet*? Quantas horas por dia utiliza a *internet*? Qual equipamento utiliza? Em qual local utiliza mais a *internet*? Qual o recurso/aplicativo que mais utiliza na *internet*? Conhece ou já utilizou o recurso da *WebQuest*?

Quadro 1 – Você tem acesso à *internet*?

OPÇÕES	QUANTIDADE
Sim	28
Não	0
Total	28

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Quadro 2 – Quantas horas por dia utiliza a *internet*?

OPÇÕES	QUANTIDADE
Até 1 hora	4
De 1 hora a 2 horas	4
De 2 horas a 3 horas	4
De 3 horas a 4 horas	0
De 4 horas a 5 horas	4
Mais de 5 horas	12

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Quadro 3 – Qual equipamento utiliza?

OPÇÕES	QUANTIDADE
<i>Smartphone/celular</i>	20
<i>Notebook/computador portátil</i>	6
<i>Tablet</i>	1
<i>Desktop/computador</i>	1

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Quadro 4 – Em quais locais utiliza *internet*?

OPÇÕES	QUANTIDADE
Em casa	19
Vizinho	5
Escola	1
<i>LAN House</i>	0
Empresa	2
Outros	1

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Quadro 5 – Marquem as opções que utilizam internet:

OPÇÕES	QUANTIDADE
<i>WhatsApp</i>	24
<i>YouTube</i>	11
Estudo/pesquisa	9
Jogos	7
<i>Instagram</i>	12
<i>Facebook</i>	9
<i>TikTok</i>	9
Outros	3

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Quadro 6: Conhece o recurso da *WebQuest*?

OPÇÕES	QUANTIDADE
Sim e já utilizei	0
Sim, mas nunca utilizei	5
Não	23

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

De acordo com as respostas, pudemos perceber que todos os alunos têm acesso à *internet* e passam grande parte do dia conectados. A utilização acontece mais em sua própria residência ou no trabalho.

Os equipamentos mais utilizados são os *Smartphones*/(celulares) e alguns poucos têm *Notebooks* (computadores portáteis).

No que diz respeito às motivações que os levaram ao acesso à *internet*, a maioria afirmou que utiliza a *internet* para ter acesso às redes sociais como *Facebook*, *WhatsApp*, *Instagram*, *TikTok*, *Youtube* ou jogos, sendo poucos os que afirmaram utilizar a *internet* para pesquisas de atividades escolares.

Sobre a utilização da *WebQuest* pelos alunos, alguns poucos responderam que tinham conhecimento da *WebQuest*, mas que nunca haviam utilizado e uma grande maioria nunca havia ouvido falar sobre *WebQuest*.

Os resultados demonstram que a maioria dos alunos tem acesso à *internet* e ficam conectados durante boa parte do dia. Levando em conta esta situação concordamos com Santana, Rossini e Pretto, (2012, p. 12) ao afirmarem que “é preciso refletir sobre as relações entre as tecnologias digitais e a educação, e novas formas de pensar a própria educação no seio da sociedade informacional”.

Segundo Almeida (2009) os adolescentes de hoje têm grande acesso ao mundo digital, porque nasceram e cresceram com as tecnologias digitais presentes em sua vida e, a cada dia, acentua-se a distância entre as novas tecnologias e a escola, devido às dificuldades, ainda não superadas pelos sistemas de ensino, para incorporá-las às atividades escolares.

3.2 A utilização da *WebQuest* no ensino de Física

A *WebQuest* é uma atividade orientada para atrair a atenção do aluno, pois a partir de montagem de *Webpages*, podemos ter ilustrações contextualizadas, de forma que as páginas fiquem mais atrativas. Segundo Castro e Tavares (2005) a *WebQuest* é uma ferramenta de aprendizagem ativa que desafia os alunos a serem protagonistas do aprendizado e apoio ao ensino, pois não propõe a aquisição de conhecimento por meio da memorização, mas com um processo em que se estimulam as capacidades de análise, síntese e pesquisa.

Com o período de suspensão das aulas devido à pandemia da Covid-19 a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) elaborou o Regime de Estudo não Presencial para alunos da rede estadual de ensino o Plano de Estudo Tutorado (PET).

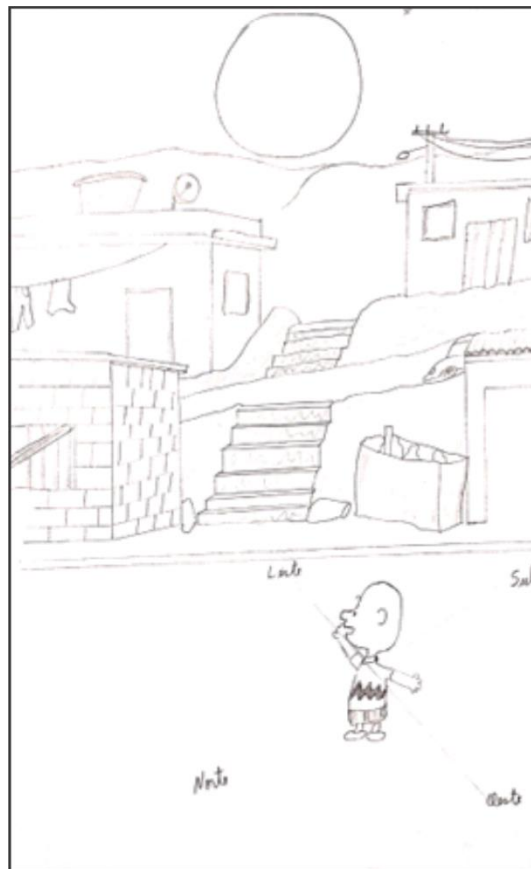
O PET consiste em apostilas semestrais de orientação de estudo e atividades por ano de escolaridade (1º ao 3º ano do ensino médio). Os conteúdos

foram baseados no Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Como o material do PET era o subsídio dos conteúdos para as séries escolares, para a contagem da carga horária e aprovação do ano letivo, percebeu-se que a participação dos estudantes na realização de atividades extras como a *WebQuest* foi muito baixa. Em uma sala de vinte e oito alunos apenas três realizaram a atividade *WebQuest*.

Durante a realização da atividade observamos a criatividade na postagem e as interações com os colegas e elementos não humanos; embora, no início tenham tido uma grande dificuldade, com o passar do tempo foram aperfeiçoando e melhorando seu trabalho, como exemplifica o desenho apresentado a seguir:

Desenho 1 – Fase da lua.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O aluno apresentou um desenho incrível da fase da Lua (Lua cheia) expondo um cenário possivelmente ancorado no seu cotidiano. Aproveitando o desenho sugeriu-se que incluísse uma pessoa de braços abertos e estendendo o braço direito na direção onde a Lua nasce (leste). O braço esquerdo correspondendo ao (oeste), à nossa frente o (norte) e às nossas costas o (sul).

Observamos também que o desenho trata de uma área urbana, onde temos dificuldade de ver grandes quantidades de estrelas no céu devido à poluição luminosa, ou seja, o excesso de iluminação artificial presente nas cidades.

Pudemos constatar que os alunos gostaram do tema “Propagação retilínea da luz no sistema solar”, pois despertou sua imaginação.

Um dado interessante é que todos os alunos responderam ao questionário do *GoogleForms* sobre o conteúdo da matéria e as respostas foram satisfatórias, com alto índice de acerto.

4. CONCLUSÃO

Tentamos responder por meio desta pesquisa quais as contribuições da *WebQuest* como recurso didático no ensino da Física. Nesse sentido, planejamos com objetivo de investigar as potencialidades e os desafios da *WebQuest* como artifício no ensino de Física, para uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública de Sabará – MG.

Ao planejar e construir a *WebQuest* percebeu-se que este processo demanda tempo e dedicação; não basta dominar a tecnologia e apresentar aos alunos, mas precisa haver um planejamento de atividades que estimulem os alunos a pesquisar, estudar, encontrar soluções para o desafio proposto, bem como que sejam atividades que o aluno consiga realizar.

Primeiro, utilizamos um questionário para diagnóstico dos participantes, identificando que todos os alunos tinham acesso à *internet*, com uma parcela grande deles usando em sua residência e ficando conectados durante boa parte do dia. O equipamento que mais utilizam é o celular; os estudantes estão cada vez mais inseridos no mundo tecnológico.

A *WebQuest* pretende, em sua proposta de ensino, desenvolver nos alunos a autonomia e a construção do conhecimento de forma evolutiva, porém, nesta pesquisa, os estudantes sentiram muita dificuldade, pois essa não é uma metodologia com a qual os alunos foram acostumados, é diferente da mera memorização dos conteúdos. Talvez por achar difícil a realização de uma simples atividade tenha havido grande desistência por parte dos estudantes.

Outro ponto observado foi a participação de todos os estudantes no questionário do *Google Forms* sobre conteúdo da matéria que teve alto índice de acerto, confirmando que os alunos estão condicionados a simplesmente responder a questionários como os PET.

Diante da apresentação do trabalho, propomos maior aprofundamento sobre a eficácia do uso da *WebQuest* como ferramenta no ensino de modo a proporcionar um ambiente capaz de promover aprendizagem. Acreditamos que a *WebQuest* contribui muito para o ensino-aprendizagem desde que seja bem planejada e utilizada na construção do conhecimento e não, meramente, na reprodução de conteúdo.

5. REFERÊNCIAS

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; BARBOSA, Lisbete Madsen. ***WebQuest: um desafio para o professor: uma solução inteligente para o uso da internet.*** São Paulo: Avercamp, p. 100, 2008.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Gestão de tecnologias, mídias e recursos na escola: o compartilhar de significados. In: **Em Aberto**, Brasília, v. 22, n. 79, p. 5-6, jan. 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Tradução de Luís Antero Rosa. São Paulo: Edições, v. 70, 2011.

BARATO, Jarbas Novelino. **A Alma das *WebQuest*.** a construção. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/20959608/A-Alma-Da-WebQuest-Jarbas-Novellino>>. Acesso em: 03 mai. 2021.

BARROS, Gílian Cristiana. **WebQuest**: metodologia que ultrapassa os limites do ciberespaço. Curitiba: EscolaBr, 2005. Disponível em: <[//portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012622.pdf](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012622.pdf)>. Acesso em: 5 mai. 2021.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de Maria J. Álvares, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Portugal: Porto Editora, 1994.

CASTRO, Joana Isadora; Tavares, João Manuel da Silva. **WebQuest**: um instrumento didático inovador. Portugal, 2005. Disponível em; <<http://www.fe.up.pt/si/fileget.publartigo?pid=6334>>. Acesso em: 15 mai. 2021.

DRIVER, Rosalind. et al. Construindo o conhecimento científico na sala de aula. **Química na Nova Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, 1999.

DODGE, Bernie. *WebQuest*: uma técnica para aprendizagem na rede *internet*. 1995. Tradução de Jarbas Novelino Barato. **The Distance Educator**, v. 1, n. 2, 1995. Disponível em: <http://dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_WebQuest_original_1996_ptbr.pdf>. Acesso em: 06 mai. de 2021.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1996.

PEREIRA, Marta Cristiane Alves. et al. **Avaliação da WebQuest gerenciamento de recurso materiais em enfermagem por alunos do curso de graduação**, São Paulo: Revista latino-Americana de Enfermagem, p. 01-08, 2010.

SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson de Luca. **Recursos Educacionais Abertos**: práticas colaborativas políticas públicas. Salvador/São paulo: Casa da Cultura Digital e EDUFBA, v. 1, p. 246, 2012.

SILVA, Maria Jaberlânje da; FARIAS & Luana Francisley de Pessoa de. **A WebQuest nas aulas de língua portuguesa**: desenvolvendo as capacidades de aprendizagem. Universidade Estadual da Paraíba, p.01-07, 2011.

9. ESTUDANDO A FOTOSÍNTESE DE FORMA INVESTIGATIVA

Flávia da Silva Barros

Ana Silvia Franco Pinheiro Moreira

RESUMO

O tema da fotossíntese é considerado complexo dentro do ensino de biologia, de difícil compreensão nas séries iniciais do ensino fundamental, entretanto, é a base para muitos outros conceitos como de cadeias alimentares, fluxo de biomassa e metabolismo celular. O desafio é ainda maior quando o professor escolhe o ensino por investigação como uma estratégia para colocar o aluno como agente de seu processo de aprendizagem. Procuramos, neste estudo, oportunizar ao aluno estreitar as relações com o conhecimento científico e compreender o mundo em que ele está inserido. Como é possível tornar o ensino da fotossíntese para os alunos do sexto ano do ensino fundamental mais significativo? Para responder a esta pergunta, este trabalho apresentou uma sequência didática investigativa sobre o ensino da fotossíntese, desenvolvida na Escola Estadual Coração de Jesus, com os alunos do sexto ano do ensino fundamental II do município de Varginha/MG. A sequência didática contou com (1) aplicação de um questionário diagnóstico, com intuito de detectar conhecimentos prévios dos alunos; (2) realização de uma atividade investigativa, aplicada no formato de slides; (3) leitura coletiva do livro didático; (3) montagem e realização do experimento e por fim, (4) uma segunda aplicação do questionário, para que pudéssemos verificar se houve aprendizagem na proposta de trabalho. No estudo, foi mostrada a necessidade de levantamento dos conhecimentos prévios já trazidos pelo aluno, seja pelo conteúdo de anos letivos anteriores ou por sua própria vivência diária. Este diagnóstico auxilia no planejamento adequado de atividades experimentais com uma abordagem significativa por parte do professor. As atividades práticas e investigativas colaboraram para a compreensão do problema, capacitando o aluno como agente participativo na construção do seu saber. Além da concretização do aprendizado sobre fotossíntese, percebeu-se um estímulo no desenvolver da capacidade de pensar, discutir, elaborar hipóteses e aplicar seus conhecimentos outras situações.

PALAVRAS-CHAVE: atividades práticas; ensino de botânica, fotossíntese, ensino por investigação.

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala de ensino de ciências, há mais a se ensinar do que o conteúdo proposto nos livros didáticos, que é apresentado e reproduzido pelo professor em lousas, através de esquemas e slides. Do mesmo modo, há mais a se aprender do que os alunos são capazes de registrar em suas mentes e anotações realizadas em cadernos (SASSERON, 2018). Para Lima (2011, p. 01), "... o Ensino de Ciências tem sido, muitas vezes, caracterizado como memorístico e fragmentado, não atendendo à demanda de formação de sujeitos ativos e críticos". Neste sentido, a escola assume papel fundamental na formação intelectual do aluno, despertando o interesse pelas aulas e, conseqüentemente, promovendo o desenvolvimento de habilidades e competências que possam auxiliá-los na compreensão de diversos fenômenos. Como uma possível estratégia, Lima (2011) sugere uma metodologia investigativa:

Em um processo de ensino e aprendizagem investigativo, busca-se: contemplar os conceitos prévios dos alunos, permitir uma maior interação entre docente e aluno, criar e solucionar situações problema, levando este a pensar, debater e aplicar os conhecimentos em situações cotidianas. (LIMA, 2011, p. 02)

Cruz (2012, p. 15) destaca em seus estudos o papel do professor como sendo "o responsável por criar um ambiente de aprendizagem envolvente e ativo, fornecendo experiências, proporcionando a reflexão, estimulando as interações entre os grupos". Neste ponto, não há dúvida de que o papel do professor é fundamental para criar situações de aprendizagem para que o aluno possa aprender a aprender.

Se o ensino de ciências for baseado apenas na transmissão do conhecimento científico, sendo o aluno somente como receptor de informações prontas, é possível que o conteúdo se torne-se incompreensível e desmotivador, sem ser assimilado (BASSOLI, 2014). Bizzo (1998, p.14) destaca que "... o ensino de ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em

elementos tangíveis”. É preciso levar em consideração o interesse e a curiosidade do aprendiz, tirando-o da posição de simples ouvinte e a posição do professor de um transmissor de conteúdo. Neste sentido, as aulas teóricas acabam limitando a capacidade do aluno de desenvolver habilidades investigativas, colocando-o em uma zona de conforto quando se referir ao processo de construção de conhecimentos a partir da investigação (BIZZO, 1998).

O ensino de ciências deve ser planejado de maneira que facilite a aprendizagem expressiva, considerando técnicas que potencializem a aprendizagem tais como a investigação dos conhecimentos prévios, o conteúdo a ser ensinado (e, conseqüentemente aprendido) e a presença de conceitos adequados que possam colaborar para uma aprendizagem significativa (BARROS, 2019). Vale destacar a importância de se conduzir o ensino para que ele se torne cada vez mais expressivo, despertando o desejo de aprender no aluno.

Os trabalhos práticos, por sua vez, e sua natureza, contribuem para aprimorar o trabalho em equipe, a disposição para colaboração, as oportunidades de fato de observação, do debate, a manifestação de pontos de vista, atributos desejáveis e ideais para o desenvolvimento da chamada “inteligência interpessoal” (BIZZO, 2012, p.89).

Ensinar, reconhecendo os conhecimentos prévios que os alunos já trazem, é valorizar sua história, partindo do princípio de que ele não é uma caixa vazia, que tem suas concepções e é um agente ativo do processo de aprender. Os conhecimentos prévios não incluem apenas o conteúdo estudado em anos anteriores da educação formal, mas envolvem também fatos do cotidiano, que valorizam a interação com familiares, amigos e diferentes fontes de informação com as quais teve contato (USBURCO *et. al.*, 2018). “Em muitos casos, esses conhecimentos são baseados em saberes populares e no senso comum, os quais podem fazer interpretações de fatos ou fenômenos de maneira parcial ou mesmo distinta das que faz a Ciência” (USBURCO *et. al.*, 2018, p. 8). Adotar, em sala de aula, a visão do conhecimento do aluno é imprescindível ao papel do professor, que deixa de ser o transmissor dos conteúdos presentes no livro

didático, para se tornar um organizador dos conceitos biológicos. O professor passa a investigar o pensamento dos estudantes, a interpretar suas hipóteses considerando seus argumentos e a realizar a análise de suas experiências relacionadas ao senso comum (OLIVEIRA, 2002).

Além de desafios como estabelecer uma conexão entre o conteúdo ministrado em sala de aula e sua relação com o cotidiano do aluno (BRITO & FIREMAN, 2018), o professor de ciências se depara com temas que exigem conhecimento de diferentes áreas. Por exemplo, o ensino de processos complexos como a fotossíntese, permite uma exploração criativa que envolve e integra o conhecimento de diferentes disciplinas (KAWASAKI & BIZZO, 2000). É justamente pela complexidade do tema que estes autores apontam que muitos estudantes trazem concepções erradas sobre o processo da fotossíntese, trazendo conceitos equivocados como “*plantas alimentam-se através das raízes, absorvendo substâncias do solo*”; “*água e sais minerais, presentes no solo, são nutrientes das plantas*” ou “*fotossíntese é o oposto da respiração*”.

Entretanto, a fotossíntese pode ser considerada um dos conceitos de base dentro da biologia; sua compreensão adequada permitirá ao aluno lidar com fenômenos diversos, transitando dos contextos microscópicos aos de ordem planetária (BIZZO, 2012). A compreensão do processo da fotossíntese nas séries iniciais do ensino fundamental II poderá trazer conhecimento para o desenvolvimento de outros assuntos tratados na disciplina, como cadeias e teias alimentares, processos energéticos que envolvam o metabolismo celular, produção de combustível de biomassa, dentre outros. A amplitude de discussões dentro do tema, junto com a necessidade de buscar diferentes habilidades relacionadas aos conceitos estudados em Ciências para estabelecer relações entre os diferentes conteúdos, torna o ensino da fotossíntese no ensino fundamental um tema de difícil compreensão para muitos estudantes.

A complexidade do assunto é ilustrada quando consideramos que há, aproximadamente, dois bilhões de anos, alguns organismos desenvolveram a capacidade de transformar a energia do sol em alimento, proporcionando uma mudança no seu metabolismo. Os materiais utilizados neste processo eram provenientes do ambiente e tinham como matéria prima a energia do sol.

Provavelmente as primeiras células fotossintéticas foram semelhantes às células procariotas atuais chamadas cianobactérias. Leva-se em conta que o processo de transformação de energia luminosa em energia química – fotossíntese – constitui a base de toda vida na Terra. Esses organismos realizam reações metabólicas adquiridas durante o processo evolutivo da célula e utilizam o sol como fonte de energia, que será utilizada para produzir um resíduo (oxigênio) que, a partir deste momento, muda radicalmente a atmosfera terrestre (PURVES, 2005).

Não é possível deixar de registrar que este estudo foi desenvolvido em um contexto pandêmico (COVID-19) provocado pela propagação do vírus SARS-CoV (BRASIL, 2020). Este vírus foi detectado na China em dezembro de 2019 atingindo todos os cantos do planeta (BEZERRA *et. al.*, 2020). A pandemia, de imediato, desacelerou o mundo, criando uma nova realidade. Diversos setores da sociedade foram afetados, com restrições de circulação e impedimento em seu funcionamento, provocando uma mudança no comportamento das pessoas que passaram a adotar novas regras de higiene e distanciamento social. Apesar das medidas de controle da propagação do vírus terem ocorrido de forma diferente entre as regiões do país, o isolamento social culminou no fechamento das escolas e na adoção do Ensino Remoto Emergencial (ERE) (ARRUDA, 2020; BEZERRA *et. al.*, 2020). Como uma medida emergencial e inovadora, um novo desafio foi lançado a toda comunidade escolar (alunos, professores, escola e família) com a adoção do ERE. O impacto de uma mudança tão abrupta permeou o desenvolvimento intelectual dos alunos, principalmente dos que não tiveram acesso a infraestrutura adequada, como *internet* de boa qualidade e/ou aparelhos eletrônicos, que permitissem acesso às aulas que se tornaram remotas (ARRUDA, 2020).

De acordo com a medida provisória nº 934, de 01 de abril de 2020, que “Estabelece normas excepcionais sobre o ano letivo da educação básica e do ensino superior decorrentes das medidas para enfrentamento da situação de emergência de saúde pública de que trata a Lei nº 13.979”, de 6 de fevereiro de 2020, no município de Varginha/MG onde o presente estudo foi desenvolvido, as aulas presenciais foram suspensas em 17 março de 2020. O ensino voltou a ser oferecido, porém de forma remota, no mês de maio de 2020, quando a rede

estadual de Minas Gerais iniciou seu ERE a fim de dar prosseguimento aos estudos durante o período de isolamento social. A Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais (SEE/MG) institucionalizou o REANP/MG (Regime Especial de Atividades Não Presenciais) em 17 de abril de 2020, por meio da Resolução SEE nº 4310/2020. As aulas remotas foram fundamentadas em três aspectos: (1) Plano de Estudos Tutorados (PETs), (2) programa de TV “Se Liga na Educação” e (3) aplicativo “Conexão Escola”. O Plano de Estudo Tutorado (PET) no ano de 2020 foi distribuído em um módulo mensal para cada ano de escolaridade; já no ano de 2021 a sua disponibilização aconteceu de forma bimestral, contendo instruções e atividades, de cada disciplina, a serem realizadas, semanalmente, com a mediação do professor à distância. O programa “Se Liga na Educação” foi disponibilizado como um complemento: as aulas, daquele conteúdo, foram registradas no PET, visando auxiliar o aluno a realizar as atividades presentes no PET. Através do aplicativo “Conexão escola” o aluno conseguia acessar o PET, postar suas atividades realizadas, comunicar-se com os professores e acessar as aulas síncronas e assíncronas ministradas/postadas pelo professor de cada disciplina.

Trabalhar determinados conceitos de maneira isolada acaba provocando lacunas na aprendizagem, pois é necessário dar significado e sentido ao conteúdo da disciplina, tornando a sala de aula um ambiente propício para que a aprendizagem significativa ocorra (BRITO & FIREMAN, 2018). Neste contexto, surgiu como proposta aplicar aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental uma das competências específicas da BNCC (2018) que vem nortear este trabalho: “Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva”. Procuramos estimular o aluno a estreitar relações com o conhecimento científico e compreender o mundo em que se encontra inserido. Como é possível tornar o ensino da fotossíntese para os alunos do sexto ano do ensino fundamental mais significativo? Para responder a esta pergunta, conjecturou-se no presente estudo que (1) o ensino da fotossíntese pode tornar-

se mais significativo a partir do momento em que o aluno passa a compreender os efeitos da luz neste processo, relacionando-os com as reações metabólicas que ocorrem no interior das células vegetais incluindo a produção de açúcares e gases, e, que (2) a utilização de experimentos torna o ensino da fotossíntese mais significativo, facilitando o trânsito entre as diferentes disciplinas que contribuem para a aprendizagem deste processo. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo fazer com que o aluno compreenda, de maneira prática, os fenômenos físicos, químicos e biológicos da fotossíntese num contexto investigativo. Especificamente, pretendeu-se (1) aplicar atividades práticas que despertem o interesse dos alunos; (2) trabalhar os conceitos de fotossíntese do ponto de vista investigativo, visando contemplar as disciplinas de Física, Química e Biologia; (3) promover discussões com os alunos buscando determinar sua percepção quanto ao tema e o grau de interesse dos mesmos. Tendo em vista a complexidade do tema, este trabalho teve como objetivo facilitar, através de experimentos, a compreensão de maneira significativa dos conceitos envolvidos na temática “fotossíntese”.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi aplicado em duas turmas de 6ºano do ensino fundamental II, que tinham como professora especialista a autora deste trabalho, da Escola Estadual Coração de Jesus, Varginha/MG. Juntas, as duas turmas somavam 49 alunos matriculados que frequentavam as aulas semanais no formato híbrido (2º semestre de 2021). Após as restrições impostas pela pandemia do COVID-19, a Secretaria de Estado de Educação realizou um planejamento que permitia o retorno às aulas de forma gradual, respeitando o distanciamento entre os estudantes por meio de um escalonamento entre dois grupos, que foram divididos em A e B. A divisão, o distanciamento e as normas que todos os integrantes da comunidade escolar deveriam seguir, estavam previstos pelo Protocolo Sanitário de Retorno às Atividades Escolares Presenciais no Contexto da Pandemia da COVID-19, revisado pelo Grupo de Trabalho criado pela Deliberação do Comitê Extraordinário COVID-19 Nº 121, de 27 de janeiro de 2021. Para atender ao exigido, foi realizada uma adequação

com relação ao número de alunos que frequentavam a escola, sendo alocados cerca de 20 alunos por sala, em aulas presenciais, em um rodízio semanal entre grupos A e B. A carga horária da disciplina de Ciências incluía 3 aulas semanais de 50 minutos por turma.

O conteúdo sobre “fotossíntese” foi abordado de acordo com o material apresentado no livro didático usado no decorrer do ano em curso, como uma maneira de complementar o material oferecido pela secretaria do Estado de Minas Gerais. O material oferecido aos alunos recebe o nome de PET (Plano de Ensino Tutorado) e contempla todas as disciplinas. Os assuntos são trabalhados semanalmente e, em cada semana trabalha-se um tema dentro do conteúdo de Ciências. Neste livro, a fotossíntese é trabalhada no capítulo 7: “Fotossíntese e respiração celular”.

A sequência didática (SD) dentro desta proposta e que aborda o tema fotossíntese, foi elaborada considerando-se quatro aulas presenciais. A SD iniciou-se com a aplicação de um questionário diagnóstico, a fim de investigar e coletar os conhecimentos prévios sobre o tema. Na primeira aula presencial os alunos responderam ao questionário diagnóstico que continha 11 questões aleatórias, sendo duas de múltipla escolha e nove questões dissertativas. Na segunda aula, foi realizada uma atividade investigativa sobre fotossíntese, cujo material utilizado foi disponibilizado em *Power Point* contendo conceitos sobre o processo e, ao mesmo tempo, perguntas direcionadas ao tema. Na terceira aula foi proposto que os alunos realizassem a leitura prévia sobre o conteúdo, no próprio livro didático. Tendo em vista a dificuldade de compreensão do texto, foi realizada uma leitura coletiva em voz alta, em que cada aluno leu um parágrafo, com intervenções realizadas pela professora no decorrer da leitura.

Figura 1 – Sequência de slides apresentados na forma de *Power Point* para os alunos do 6º ano do ensino fundamental. Os alunos foram estimulados a interpretar as imagens para a construção de conceitos quanto ao processo de fotossíntese.

01 **Fotossíntese**

- Processo pelo qual alguns seres vivos produzem o próprio alimento;
- Este processo usa a energia que vem do Sol (luz), gás carbônico e água como matéria prima.
- Todo esse processo ocorre na presença do pigmento clorofila.

02 Quem realiza a fotossíntese?

03 Seres fotossintetizantes

04 De onde vem:

- O CO_2 ?
- Água?
- A luz?

05 Quais são as substâncias produzidas na fotossíntese?

- Carboidratos;
- Oxigênio.

06 **FOTOSSÍNTESE**

Energia da LUZ

Gás Carbônico – CO_2

ÁGUA – H_2O

Gás Oxigênio – O_2

GLICOSE $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Fonte: a autora (2021).

A quarta aula foi destinada à montagem do experimento selecionado de acordo com as dificuldades detectadas no questionário diagnóstico de conhecimentos prévios, tendo como objetivo representar o processo da fotossíntese na prática, bem como os possíveis resultados alcançados durante o desenvolvimento do experimento. A prática escolhida visava demonstrar o processo da fotossíntese em plantas aquáticas, promovendo a visualização das bolhas de oxigênio liberadas durante a fotossíntese em decorrência do uso da luz e de CO_2 . No experimento foram utilizados 3 béqueres de um litro, 3 tubos de ensaio, 3 funis de vidro transparente, 3 ramos de elódea (*Egeria densa*), bicarbonato de sódio e água. O experimento foi montado adicionando-se água aos béqueres e uma colher de bicarbonato de sódio em cada um deles. O ramo de elódea foi colocado no funil e direcionado ao fundo do recipiente, em seguida foi coberto pelo tubo de ensaio cheio de água. Foram montados três modelos

contendo as mesmas características, mas cada um deles ficou em ambientes diferentes. O recipiente 1 foi exposto ao Sol, o recipiente 2 foi exposto à luz artificial e o recipiente 3 foi colocado dentro de uma caixa, sem possibilidade da entrada de luz. Durante a montagem da atividade, algumas hipóteses foram levantadas pelos alunos e anotadas num caderno, sobre qual dos sistemas produziria mais ou menos gás oxigênio. Ao final do experimento puderam verificar se as hipóteses estavam corretas e, depois, descrever as conclusões.

Após a realização do experimento, o questionário diagnóstico foi novamente aplicado. As respostas foram analisadas com intuito de se avaliar o aumento do desempenho com relação à aplicação prévia.

3. RESULTADOS

Na primeira aula os alunos responderam às questões investigativas sobre fotossíntese. O questionário diagnóstico foi aplicado a 21 alunos dos dois sextos anos da escola, sem que houvesse separação das turmas. Os demais alunos das duas turmas optaram por não frequentar as aulas de forma presencial, recebendo orientações através do aplicativo “Conexão escola”.

As respostas ao questionário diagnóstico fornecidas pelos alunos estão sumarizadas no Quadro 1 e mostram aspectos em que alguns alunos apresentaram dificuldades. Muitos não reconheciam a importância do Sol na fotossíntese, outros apresentavam respostas vagas sobre o processo ou desconheciam o tema, e alguns não identificavam os vegetais e as algas como os principais seres fotossintetizantes. Um dos erros mais recorrentes foi a compreensão equivocada no que se refere ao alimento utilizado pelos vegetais: a maioria dos alunos cita água, terra e ar como fontes de alimento.

Quadro 1 - Resultados do questionário aplicado às duas turmas de 6º ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual Coração de Jesus, Varginha (M.G). O questionário teve como objetivo levantar o conhecimento prévio sobre fotossíntese de 21 alunos que se encontravam em regime híbrido de retorno à escola após a pandemia por COVID-19. Os números entre parênteses indicam o número de alunos que forneceram as respostas expostas no quadro.

Questões	Conhecimentos prévios
<p>01 - Qual a principal fonte de energia do planeta Terra?</p> <p>a- () Sol</p> <p>b- () água</p> <p>c- () vento</p> <p>d- () carvão</p>	<p>- A principal fonte de energia é o sol (18)</p> <p>- A principal fonte de energia é a água (2)</p> <p>- A principal fonte de energia é o vento (1)</p>
<p>02 - O que aconteceria com os seres vivos se o sol desaparecesse?</p>	<p>- “Só teria a noite e também aqueles que usam energia solar, iam ficar sem energia”. (1)</p> <p>- “O nosso Planeta ficaria muito frio”. (1)</p> <p>- “Não existiria mais luz para os seres vivos e nós sentiríamos muito frio”. (1)</p> <p>- “Todos morreriam” (5)</p> <p>- “Nada”. (4)</p> <p>- “Iria ser muito frio e iríamos morrer de tanto frio”. (2)</p> <p>- “Nós vamos ficar pálidos e depois morrer”. (1)</p> <p>- “Não teria plantações”. (1)</p> <p>- “Os animais iriam morrer”. (1)</p> <p>- “Não ia ter energia no Planeta”. (1)</p> <p>- “Nós não teríamos energia elétrica e o mundo quando estiver durante o dia ficaria no escuro”. (1)</p> <p>- “Tudo pode acontecer”. (1)</p> <p>- “A gente ficaria sem vitamina D e o nosso corpo precisa disso”. (1)</p>

<p>03 - Você já ouviu falar de fotossíntese? O que você sabe sobre o assunto?</p>	<p>- Já ouviram falar, mas apresentam justificativas muito superficiais, tais como: “é o processo de oxigênio feito pelas árvores”; “a fotossíntese se realiza quando a planta está exposta ao sol”; “não lembro”; “a fotossíntese tem algo a ver com a transformação das plantas”; “é sobre as plantas”; “fiz uma pesquisa”. (9)</p> <p>Não ouviram falar (12).</p>
<p>04 - Quais seres vivos realizam o processo da fotossíntese?</p> <p>a- animais e plantas; b- fungos e animais; c- algas e plantas; d- algas e animais</p>	<p>- Animais e plantas (5)</p> <p>- Fungos e animais (5)</p> <p>- Algas e plantas (7)</p> <p>Não marcaram nenhuma alternativa (4)</p>
<p>05 - De que as plantas se alimentam?</p>	<p>As plantas se alimentam de água. (10)</p> <p>Alimentam-se de terra. (6)</p> <p>O alimento vem do ar. (1)</p> <p>O alimento vem do sol. (2)</p> <p>Do carboidrato. (1)</p> <p>A planta carnívora se alimenta de insetos. (1)</p>
<p>06 - Todas as plantas são verdes? Justifique.</p>	<p>- Não (17)</p> <p>- Sim (4)</p> <p>As justificativas relatam exemplos de plantas com cores diferentes e citam também as flores.</p>
<p>07 - Todas as partes da planta fazem fotossíntese?</p>	<p>- Não sabem (5)</p> <p>- Sim (8)</p> <p>- Não (7)</p> <p>Não respondeu (1)</p>
<p>08 - Por que as plantas são verdes?</p>	<p>- Não sabem (8)</p> <p>- As plantas fazem parte da natureza (4)</p> <p>- “Porque elas possuem um pigmento verde” (2)</p> <p>- “Devido ao pigmento verde chamado de clorofila” (1)</p> <p>- “Devido à fotossíntese” (1)</p> <p>- Devido a substâncias que vêm do solo (2)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Devido a substâncias presentes no corpo da planta (1) Não souberam responder (2)
09 - Dormir com planta no quarto faz mal? Por quê?	<ul style="list-style-type: none"> - Sim (9), sendo que alguns destacaram que ela libera toxinas ou cheiros. - Não (11), mas a maioria não apresentou justificativa.
10 - A planta respira? A que horas a planta respira?	<ul style="list-style-type: none"> - As plantas respiram 24 horas por dia (10) - Não souberam responder (2) - “A planta respira, mas não sabe o horário” (1) - “As plantas respiram durante a manhã” (2) - “Elas respiram, quando estão no Sol” (1) - “Ela respira apenas quando quer” (1) - “A planta respira apenas quando chove” (1) - “As plantas respiram apenas durante o dia” (1) - “A planta não respira” (1) - “Às 17 horas” (1)
11- Qual é o gás que a planta respira? a- Oxigênio b- Gás carbônico c- Nitrogênio d- Gases nobres	<ul style="list-style-type: none"> - Gás carbônico (9) - Oxigênio (11) - Nitrogênio (1)

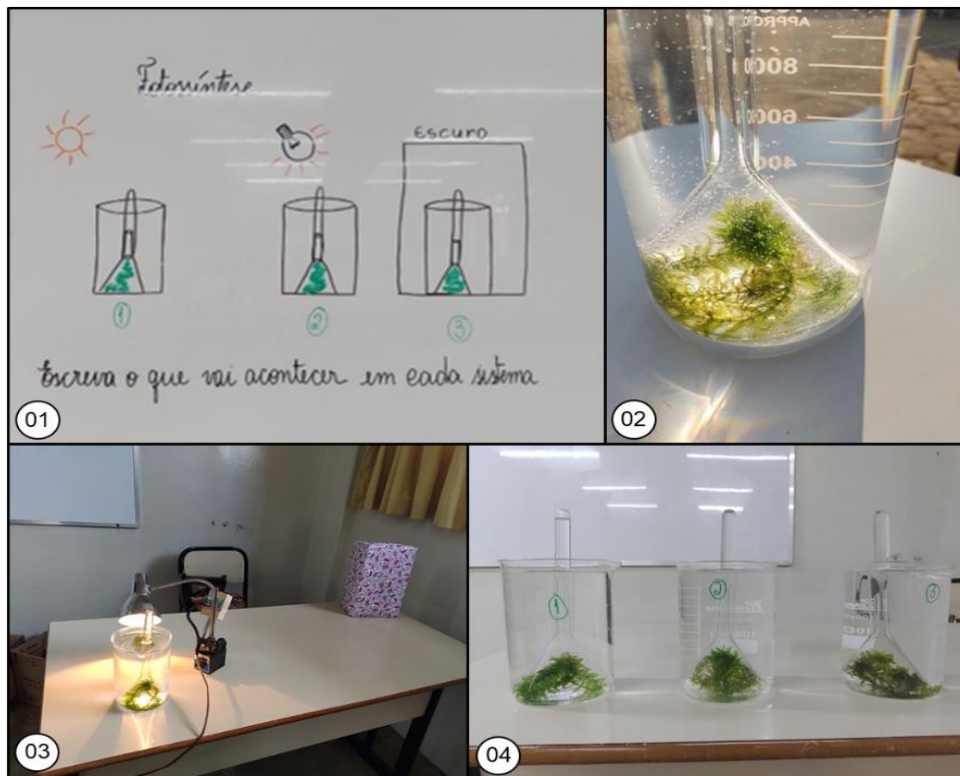
Na segunda aula, os alunos participaram ativamente das discussões e da elaboração de conceitos apresentados nos slides.

Na terceira aula foi realizada a leitura coletiva do livro didático, sendo possível, neste momento, detectar as dificuldades dos alunos frente à leitura e à interpretação do texto. Muitos dos alunos apresentaram grande dificuldade na leitura e na interpretação, fato este que se justifica pela diminuição do tempo de leitura diária: a maioria não teve acesso às aulas *online* que ocorreram no ano de 2020 e no primeiro semestre de 2021, durante a pandemia do COVID-19. Isso fez com que eles deixassem de frequentar as aulas presenciais e passassem, então, a receber informações através do aplicativo “Conexão Escola” ou os PETs

impressos. Mesmo com as medidas de acesso ao material didático adotadas pela Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais, muitos alunos abstiveram-se do hábito da leitura diária que, por vezes, levou-os a ter dificuldade no entendimento do contexto. Após a retomada das aulas, iniciou-se, com os alunos a leitura do livro, em que cada um deveria ler uma parte do capítulo em estudo. À medida que a leitura fluía, algumas intervenções foram realizadas pela professora. Os alunos começaram a retomar algumas perguntas que estavam no questionário e surgiram relatos como: “...*nossa respondi que a planta se alimenta de terra*” outros, “*Respondi que ela se alimenta de água!*”

A quarta aula foi utilizada para montagem e observação dos experimentos (**Figura 2**). Foi possível notar um profundo envolvimento dos alunos no decorrer da montagem e do desenvolvimento do experimento. Os alunos anotaram em seus cadernos o passo-a-passo do experimento, e levantaram hipóteses sobre o que iria acontecer em cada sistema. Como modelo de hipótese, podemos citar que os alunos registraram que, de um modo geral, os experimentos que recebiam luz iriam soltar bolhas (mas não deixaram claro o que continha nestas bolhas) e o experimento que ficaria no escuro não iria liberar as bolhas. Um aluno chamou atenção para suas hipóteses: nos experimentos 1 e 2 ele registrou que iria dar certo e para o experimento 3, que ficava na caixa, ele registrou que não daria certo.

Figura 02 – Experimento realizado com crianças do 6º ano do ensino fundamental com intuito de abordar o tema fotossíntese em uma perspectiva de ensino de ciências por investigação. 01) Detalhe do quadro elaborado em sala de aula como modelo do experimento. 02) Ramos de elódea que permaneceram expostos ao sol. 03) Ramos de elódea que permaneceram expostos à luz artificial e caixa utilizada para colocar os ramos no escuro. 04) Detalhe dos resultados obtidos no experimento.



Fonte: a autora (2021).

Após a realização do experimento o questionário diagnóstico, foi reaplicado. Desta etapa, apenas 11 alunos participaram. De um modo geral, foi possível observar que a realização do experimento contribuiu de maneira significativa para que os alunos respondessem ao questionário de forma adequada. Todos os participantes reconheceram o sol como fonte primária de energia do Planeta, relatando que, sem ele, plantas e animais não sobreviveriam, fosse pela ausência de luz e calor e/ou pela ausência de oxigênio, gás essencial à respiração. Sobre o reconhecimento do processo da fotossíntese, todos os alunos relataram em suas respostas conhecer o processo, com um alto número de citações quanto à produção de alimento e oxigênio e quanto a sua

dependência de luz. Reconheceram, claramente, as algas e as plantas como seres fotossintetizantes, sendo que a maioria citou a glicose como principal alimento da planta. Em relação à coloração das plantas, os alunos sabiam que nem todas as plantas são verdes e que a pigmentação é proveniente da presença de clorofila, conseguindo identificar que nem todas as partes do vegetal é capaz de realizar fotossíntese. Não acreditam mais que dormir com plantas no quarto seja prejudicial, identificando-as como seres vivos que respiram 24 horas por dia, utilizando gás oxigênio neste processo. As respostas finais dos alunos estão apresentadas no **quadro 2**.

Quadro 2 - Resultados do questionário aplicado à duas turmas de 6º ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual Coração de Jesus, Varginha/MG. O questionário teve como objetivo verificar se houve aprendizagem após a realização dos experimentos.

Questões	Respostas após a realização dos experimentos
01 - Qual a principal fonte de energia do planeta Terra? a- () Sol b- () água c- () vento d- () carvão	Todos os alunos responderam que a fonte primária de energia vem do Sol.
02 - O que aconteceria com os seres vivos se o Sol desaparecesse?	“Eles não iriam sobreviver, pois a planta faz fotossíntese que seria o oxigênio”. (1) “Se o Sol desaparecesse não ia existir a gente e não ia respirar”. (1) “Morreríamos”. (1) “Eles morreriam e sem o Sol não funcionaria a fotossíntese e sem o Sol não tem oxigênio não tem seres vivos”. (1)

	<p>“Não iria acontecer a fotossíntese, dá luz ao dia”. (1)</p> <p>“Todo mundo vai ficar desidratado”. (1)</p> <p>“Ficaríamos sem luz e as plantas sumirão”.</p> <p>(1)</p> <p>“Eles morreriam”. (3)</p> <p>“Os animais pode morrer de frio e a terra ia ficar na escuridão”. (1)</p>
<p>03 - Você já ouviu falar de fotossíntese? O que você sabe sobre o assunto?</p>	<p>“Sim. Bom no processo da fotossíntese o vegetal produz seu próprio alimento que seria a glicose”. (aluno 1)</p> <p>“Sim, eu sei que para fazer a fotossíntese precisa do ar e do Sol e produz oxigênio”. (1)</p> <p>“Sim, que é o processo que a planta faz para produzir o seu próprio alimento e oxigênio”. (2)</p> <p>“Fotossíntese é um processo que produz alimento e oxigênio”. (1)</p> <p>“Sim, eu sei que ela é feita com a luz do Sol, água e ela produz glicose”. (1)</p> <p>“Sim, a fotossíntese se fala sobre as plantas”. (1)</p> <p>“Sim, a fotossíntese utiliza a luz e produz alimento”. (1)</p> <p>“Sim a fotossíntese ela faz o oxigênio e o alimento”. (1)</p> <p>“Sim, a fotossíntese precisa de luz solar”. (1)</p> <p>“Sim, a fotossíntese produz o seu próprio alimento”. (1)</p>
<p>04 - Quais seres vivos realizam o processo da fotossíntese?</p> <p>a- animais e plantas;</p> <p>b- fungos e animais;</p> <p>c- algas e plantas;</p> <p>d- algas e animais.</p>	<p>Todos os entrevistados assinalaram a letra “C”c.</p>

05 - De que as plantas se alimentam?	<p>Sete alunos responderam que ela se alimenta de glicose;</p> <p>Um aluno respondeu que ela se alimenta do que ela produz.</p> <p>Dois alunos responderam que ela se alimenta de sol e água e um aluno respondeu que ela se alimenta de clorofila.</p>
06 - Todas as plantas são verdes? Justifique.	<p>Dez alunos responderam que não e a maioria das justificativas apresentadas, foram que a coloração das plantas dependia do pigmento que elas possuem.</p> <p>Apenas um aluno respondeu que sim e que esta coloração era devido à presença de clorofila.</p>
07 - Todas as partes da planta fazem fotossíntese?	Dos entrevistados todos responderam que nem todas as partes das plantas realizam a fotossíntese.
08 - Por que as plantas são verdes?	De modo geral todos responderam que elas possuem clorofila.
09 - Dormir com planta no quarto faz mal? Por quê?	Não. As justificativas apresentadas são que elas são seres vivos e liberam um gás, mas que não faz mal ao ser humano.
10 - A planta respira? A que horas a planta respira?	Todos os alunos responderam que ela respira 24 horas por dia.
11 - Qual é o gás que a planta respira? a- oxigênio b- Gás carbônico c- nitrogênio d- gases nobres	Oito alunos responderam oxigênio e 3 responderam gás carbônico.

4. DISCUSSÃO

Ao adotar o ensino de ciências por investigação, o professor permite que o aluno interaja, explore e experimente, tornando-o autor na construção do próprio conhecimento. Nesse sentido, o professor deixa de ser detentor do

conhecimento, passando a ser mediador dessa construção (MENEZES, 2014). Sendo, o professor, um mediador do conhecimento, ele deve provocar a aprendizagem levando em conta seu planejamento, elaborando perguntas que instiguem o aluno a vivenciar e experimentar a construção das suas respostas (PAULA, 2008). Quando aplicado, hoje, o ensino por investigação, o estudante deve aprender a investigar para tornar-se um verdadeiro sujeito integrador daquele momento de aprendizagem. O aprender a investigar envolve diferentes passos que incluem, também, aprender a observar, planejar, levantar hipótese, coletar e interpretar dados (MENEZES, 2014). Para o autor, a participação dos alunos em investigações científicas faz com que eles aprendam mais sobre ciências, tornando-os cada vez mais capazes de desenvolver seus conhecimentos conceituais.

Com base na experiência de anos em sala de aula, as dificuldades na compreensão e estruturação do conteúdo da fotossíntese tornam-se mais evidentes. Estas dificuldades não incluem, somente, a complexidade tradicionalmente relacionada ao tema (KAWASAKI; BIZZO, 2000), mas podem também estar relacionadas às práticas docentes exercidas até então. Para Lima (2011), quando o professor de Ciências chega à sala de aula e realiza uma aula expositiva sobre fotossíntese utilizando o método tradicional, o interesse dos alunos, muitas vezes, não é despertado. Desta forma, o papel do professor no ensino por investigação vai além de colocar no quadro conceitos e esquemas destacando apenas questões teóricas e conceitos. O professor deve construir, junto aos alunos, uma fundamentação teórica sobre o assunto, muitas vezes tornando-o significativo e partindo do cotidiano para que haja compreensão científica do fenômeno através de uma abordagem investigativa. Tal papel atribuído ao professor é um desafio, e muitos sentem dificuldade de concretizar um ensino interdisciplinar, contextualizado e propício à investigação e construção do conhecimento em ciências (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013).

Pesquisas que mostram a visão do professor quanto ao ensino de ciências por investigação evidenciam a dificuldade que sentem em relação a reconhecer o potencial do aluno durante o processo de compreensão de conhecimentos científicos (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007). Realizar um questionário diagnóstico quanto ao conhecimento prévio dos alunos, pode ser um dos primeiros passos

nesse reconhecimento. Por meio do questionário investigativo aplicado neste estudo, foi verificado que, inicialmente, os estudantes acreditavam que os principais alimentos consumidos pelas plantas eram terra e água, que as plantas realizam fotossíntese durante o dia e, à noite, respiravam liberando um gás venenoso. Esses conceitos equivocados devem ser diagnosticados e precisam ser desfeitos durante a abordagem do conteúdo estudado na série que estão cursando. Conhecimentos básicos de física, química e biologia devem ser trabalhados de maneira interdisciplinar, e temas complexos como fotossíntese podem se mostrar eficientes nesta abordagem.

A dificuldade dos alunos em compreender a leitura do texto aplicado na terceira aula da SD, levantou a necessidade de uma leitura coletiva com intervenções da professora. Esta estratégia de leitura coletiva, utilizando diferentes tipos de textos relacionados a um determinado tema abordado, já foi anteriormente demonstrada como um método auxiliar na iniciação dos alunos à alfabetização (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013). Goulart (2006, p.96) ressalta que: “(...) É no contato com materiais escritos e com a mediação de um leitor mais experiente, que a criança vai buscando compreender o sentido do que está escrito (...)”. Esta eficiência da leitura coletiva com mediação da professora foi também concretizada em nosso estudo pelos resultados positivos obtidos no questionário final.

Alguns pontos relevantes precisam ser ressaltados: durante quase dois anos de paralisação das aulas presenciais, muitos dos alunos que participaram deste projeto não tiveram acesso a uma educação apropriada em função da pandemia do COVID-19. Isso provavelmente ocorreu em decorrência, principalmente, da falta de acesso a uma *internet* de qualidade e a aparelhos eletrônicos que permitissem seu acesso. Em tempos de pandemia, diferentes fontes de informações evidenciaram um déficit relacionado ao acesso às tecnologias digitais, tanto por parte dos professores, quanto dos alunos de escola pública (MENDES; SOUTO, 2021). É papel da educação disseminar o conhecimento de forma igualitária, fazendo com que haja a inclusão do aluno independente do seu contexto socioeconômico (NETO, 2021). Além das dificuldades com infraestrutura, observou-se, ainda, que vários estudantes apresentaram grande dificuldade na escrita, na leitura e na interpretação.

Finalmente, vale dizer que alguns alunos não participaram de todas as etapas da sequência didática, já que havia um escalonamento entre os grupos A e B para frequentarem as aulas, obedecendo ao protocolo proposto pela Secretaria de Saúde do município de Varginha.

O ensino de ciências vem passando por um processo de transformação e reformulação, havendo necessidade de renovar este processo no que diz respeito as suas metodologias (DRUM; PEREZ; ROSA, 2007). Os mesmos autores relatam que a escola, desde o início da vida escolar do aluno, deveria proporcionar situações que despertassem a curiosidade e a capacidade investigativa do aluno, e que, estas fossem intensificadas no decorrer da vida escolar. No entanto, o que se observa é que, a curiosidade e a capacidade de investigação vão diminuindo à medida que o aluno avança em seus estudos. Desta maneira, é preciso fazer com que o estudante torne-se um agente que saiba transpor as informações adquiridas durante as aulas e confrontá-las com o ambiente onde está inserido, tornando-o um sujeito construtor do seu próprio conhecimento.

Com base nessa visão de ensino, as atividades experimentais em ciências passam a ter papel fundamental na prática pedagógica. Muito mais do que proporcionar a manipulação de equipamentos e instrumental próprio, ou mesmo a interação dos estudantes com o objeto do conhecimento, essas atividades apresentam uma potencialidade enquanto instância problematizadora e mecanismo favorecedor de temas que compõem as múltiplas dimensões do desenvolvimento humano. As atividades experimentais não podem ser entendidas como testabilidade de conhecimentos, ou, mesmo, ter o intuito de transmissão de conteúdos científicos, mas devem se apresentar como espaços favorecedores a observações, discussões, interações entre professor-aluno e aluno-aluno, de desenvolvimento de habilidades de organização mental, de formação de atitudes; ainda, precisa ser entendido como espaço privilegiado ao estímulo e à motivação para aprender e para aprender a aprender. (DRUM; PEREZ; ROSA, 2007, p. 365).

As aulas de ciências ministradas atualmente não contribuem para que os alunos sejam alfabetizados cientificamente. Para Medeiros, (2016, pg. 10) “Há um desafio que consiste no planejamento de ambientes de aprendizagem que viabilizem a Alfabetização Científica”. A autora ainda discute sobre o emprego

de atividades experimentais como uma estratégia didática, uma vez que essas atividades motivam os estudantes, facilitando a aprendizagem dos conceitos científicos. Em uma pesquisa com professores da educação básica, foi provado que os alunos aprendem mais quando realizam atividades práticas (RAMOS; ROSA, 2008), sendo que estas atividades despertam uma postura ativa por parte dos alunos na construção do conhecimento (MEDEIROS, 2016). No presente trabalho, foi possível mostrar a relevância dos experimentos, da participação e do envolvimento dos alunos presentes nas aulas destinadas ao seu desenvolvimento. Constatou-se que os alunos conseguiram construir um conhecimento sólido sobre a fotossíntese, merecendo destaque seu entendimento sobre a importância do Sol para a vida no planeta e para os processos de fotossíntese e de produção de alimento.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo geral fazer com que o aluno compreendesse, de maneira prática, os fenômenos físicos, químicos e biológicos sobre fotossíntese, em um contexto investigativo. A atividade mostrou o quanto são desafiadores a implementação e o desenvolvimento do ensino investigativo nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental II. Foi mostrada a necessidade de uma abordagem significativa por parte do professor, o que requer um levantamento dos conhecimentos já trazidos pelo aluno de anos anteriores ou da sua própria vivência diária, para que sejam planejados e elaborados as sequências didáticas e os experimentos. Neste contexto, as atividades práticas e investigativas colaboraram para a compreensão do problema, capacitando o aluno a se tornar agente participativo na construção do seu saber, além de levá-lo a desenvolver a capacidade de pensar, discutir e elaborar suas próprias ideias e aplicar seus conhecimentos em situações futuras.

Acredito que o curso CIÊNCIA É 10 tenha incentivado, em todos os momentos, a relevância da abordagem investigativa durante as atividades proposta em cada módulo e despertado o interesse para a realização de todos os trabalhos.

6. REFERÊNCIAS

ARRUDA, Eucídio Pimenta. Educação Remota Emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede Revista de Educação à Distância**, v. 7, n. 1, p. 257-274, 2020.

BEZERRA, Anselmo César Vasconcelos. et al. Fatores associados ao comportamento da população durante o isolamento social na pandemia de COVID-19. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/csc/v25s1/1413-8123-csc-25-s1-2411.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2021.

BARROS, Ana Cristina Viana. Uma abordagem interdisciplinar sobre o estudo da fotossíntese. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar**, v. 5, n. 2, p. 426-445, Jul-Dez, 2019.

BASSOLI, Fernanda. et al. **Atividades práticas investigativas no ensino de Ciências: trabalhando a fotossíntese**. CIÊNCIA EM TELA, v. 7, n. 1, 2014. Disponível em: <<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0701sa01.pdf> acesso em 31/10/2021>.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?**. São Paulo: Ática, 1998.

BIZZO, Nelio. **Metodologia do ensino de Biologia e estágio supervisionado**. São Paulo: Ática, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O que é coronavírus? (COVID-19)**. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

BRITO, Liliâne de Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de Ciências por investigação: Uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 462-479, 2018.

CRUZ, Vanessa Aparecida da Silva. **Ensino de fotossíntese numa turma de 5º ano do Ensino Fundamental: diagnóstico, análise e proposta**. 2012. 58 f. Monografia (Curso de Especialização ENCIUAB do CECIMIG FaE/UFMG) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS9AJFXL/1/monografia_revisada.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

DA SILVA MENEZES, Joseli Tatiana. **Uma sequência didática sobre fotossíntese**: um relato de experiência de um trabalho com alunos do ensino fundamental. 2014. 29 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências por Investigação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

GOULART, Cecília. **A organização do trabalho pedagógico: alfabetização e letramento como eixos orientadores**. Em: Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade (pp.87-98) Brasília: MEC/SEF. 2006. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em 28/12/2021.

KAWASAKI, Clarice Sumi; BIZZO, Nelio Marco. Fotossíntese: um tema para o ensino de ciências? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 12, p. 24-29, 2000.

LIMA, Flávia Patrícia Farias de; Meglhioratti, Fernanda Aparecida; Oliveira, André Luis de. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA(ERE BIO-SUL), 5. **A construção conceitual sobre a fotossíntese mediante a utilização de uma prática investigativa no ensino fundamental**. 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/ccb/biologiageral/eventos/erebio/comunicacoes/T93.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

MEDEIROS, Michele Dayane Facioli. **Indicadores de Alfabetização Científica em uma aula experimental investigativa sobre fotossíntese e respiração celular para o sétimo ano do ensino fundamental**. 2016. 103 F. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, São Paulo, 2016.

MENDES, Cláudio Lúcio; SOUTO, Tielle Alves. O ensino remoto em Minas Gerais: uma análise pelo ciclo de políticas. **Devir Educação**, Lavras, 2021. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/460-Texto%20de%20artigo-2649-1-10-20210923.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2022.

NETO, Joaquim Maria Ferreira Antunes. Sobre ensino, aprendizagem e a sociedade da tecnologia: por que se refletir em tempo de pandemia? **Prospectus**, Itapira, v. 2, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://prospectus.fatecitapira.edu.br/index.php/pst/article/view/31>>. Acesso em: 27 jan. 2021.

OLIVEIRA, Daisy Lara. **Ciências nas salas de aula**. 4. ed. Porto Alegre: Mediação, 2002.

PAULA, Gilma Maria Carneiro de; BIDA, Gislene Lossnitz. **A importância da aprendizagem significativa**, 2011. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1779-8.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2021.

SADAVA, David. et al. **Vida: a ciência da biologia**. Tradução de Ana paula Somer Vinagre. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

RAMOS, Luciana Bandeira das Costa; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/444>>. Acesso em: 29 jan. 2022.

ROSA, Cleci Warner; PEREZ, Carlos Ariel Samudio; DRUM, Carla. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, 12(3), p. 357-368, 2007.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, p. 1061-1085, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833/3034>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

USBERCO, João; MARTINS, José Manoel; SCHECHTMANN, Eduardo; FERRER, Luiz Carlos; VELLOSO, Herick Martin. **Companhia das Ciências**, 9º ano: ensino fundamental, anos finais. – 5. Ed. – São Paulo: Saraiva, 2018.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia Regina. Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: subsídios para iniciação à alfabetização científica. **Revista Dynamis**, v. 19, n. 1, p. 03-16, 2013.

10. SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE PROCESSOS DE EROÇÃO E A VEGETAÇÃO DO SOLO

Flavia Rodrigues dos Santos

Maria Jose da Costa Gondim

RESUMO

Vários estudos apontam que as atividades investigativas exercem papel significativo na aprendizagem tanto do aluno, como dos professores. De modo geral, as sequências didáticas investigativas podem ser consideradas um conjunto de atividades planejadas e articuladas com o objetivo de observar e analisar situações de aprendizagem. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de uma atividade investigativa com um grupo de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Educação Básica do município de Rondonópolis (M.T). A atividade de investigação foi realizada de forma híbrida (presencial, plataforma *Classroom* e *Whatsapp*) durante o período de agosto a outubro de 2021, com o acompanhamento da professora de ciências, tendo como enfoque central a construção de conhecimentos científicos sobre os fatores envolvidos na erosão hídrica do solo e sobre a importância da sua cobertura vegetal. Usamos, para tanto, uma atividade investigativa baseada em uma sequência didática previamente planejada. O objetivo deste trabalho foi aliar o ensino de ciências por investigação a algumas estratégias didáticas como simulação e experimentação para promover a alfabetização científica de alunos da educação básica. Para tanto, foram utilizadas como instrumento de pesquisa e de trabalho, ferramentas pedagógicas tais como: questionários prévios, simulador de erosão confeccionado pelos próprios estudantes e roteiro de atividades experimentais. Os resultados obtidos indicam a eficácia do método de ensino por meio de atividades de investigação e problematização, pois estimulou o interesse dos estudantes, a busca por respostas e a autonomia na construção de conhecimentos. Além disso, a articulação da sequência didática associada com a atividade de investigação proporcionou uma melhoria na construção do conhecimento científico, permitindo ao professor adequar os conteúdos estudados ao nível de desenvolvimento do aluno.

PALAVRAS-CHAVE: Atividades investigativas; conhecimento científico; ensino de ciências.

1. INTRODUÇÃO

A criação de ambientes de aprendizagem que estimulem a proposição de atividades de caráter investigativo tem sido foco de pesquisas em ensino de ciências nas últimas décadas, com o objetivo de permitir aos estudantes compreenderem a natureza da investigação científica e se engajarem neste tipo de atividade (CARVALHO, 2003; ZÔMPERO & LABURÚ, 2011). Há um consenso entre os pesquisadores de que, além da estrutura conceitual e cognitiva usada quando se raciocina sobre tópicos científicos, é necessário abordar os aspectos epistêmicos e sociais envolvidos quando o conhecimento científico é avaliado e comunicado (GRANDY & DUSCHL, 2007). Nesse sentido, a aprendizagem de conteúdos conceituais é de extrema importância, e só faz sentido quando está aliada a atividades que estimulem a autonomia e a capacidade dos alunos de tomar decisões.

Segundo Zômpero e Laburú (2011), a atividade de investigação é utilizada, atualmente, no ensino com o objetivo de desenvolver habilidades cognitivas dos estudantes, realizar procedimentos como levantamento de hipóteses, anotação e capacidade de elaborar respostas e desenvolver a capacidade de argumentação. Para esses autores, uma atividade de investigação implica, inicialmente, a proposição de um problema, e posteriormente, elaboração de hipóteses a partir da interação professor-aluno mediada pelos conhecimentos prévios, após esse momento, o professor deve propor um experimento, em que os próprios estudantes analisem e cheguem a uma conclusão.

Assim, também, são as proposições elaboradas pelo Programa de formação continuada da Secretaria Municipal de Educação de IPATINGA (M.G):

As atividades de caráter investigativo implicam, inicialmente, a proposição de situações problemas, que, então orientam e acompanham todo o processo de investigação. Nesse contexto o professor desempenha o papel de guia e de orientador das atividades – é ele quem propõe e discute questões, contribui para o planejamento da investigação dos alunos, orienta o levantamento de evidências e explicações teóricas, possibilita a discussão e a argumentação entre os estudantes, introduz conceitos e promove a sistematização do conhecimento (IPATINGA, 2011, p. 2).

As atividades educativas que possuem um caráter investigativo têm como principal objetivo o desenvolvimento da autonomia dos alunos, do senso crítico e da capacidade de avaliar e resolver problemas. Quando os alunos realizam atividades com essas características na área de ciências, eles exploram, interagem e experimentam o mundo natural (CARVALHO, 2003).

Dentre as teorias e concepções pedagógicas que mais têm influenciado o ensino de Ciências e Biologia nas últimas décadas, as investigativas foram as mais evidenciadas, e as sequências didáticas têm sido frequentemente utilizadas como ferramenta pedagógica pelos professores a fim de dinamizar suas aulas.

De acordo com Motokane, (2015, p.119), as sequências didáticas investigativas (SDI) “podem ser consideradas como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais”.

As sequências didáticas, geralmente, abrangem um determinado tópico do programa escolar, de forma que potencializem a construção do conhecimento do tema estruturante analisado. As atividades são programadas para que possam ter começo, meio e fim em cada aula, possibilitando discussões e sistematizações, aula a aula (MOTOKANE, 2015).

O solo é um recurso natural de extrema importância para a manutenção da vida (RAMOS *et al.*, 2013). É um organismo complexo e dinâmico, cuja diversidade de funções sustenta a vida, de modo que a relação do homem com este recurso remonta à história da própria civilização (SOUSA *et al.*, 2016). O solo exerce inúmeras funções insubstituíveis, tais como: a função de regulador ambiental, atuando como filtro, acumulador, amortecedor e transformador de variados componentes que circulam a atmosfera; é responsável pela distribuição de águas superficiais e subterrâneas, armazenando-as por meio de infiltração ou escoamento de águas pluviais; atua na proteção da qualidade da água e do ar; é responsável pela reciclagem e armazenamento de nutrientes e detritos orgânicos; meio de suporte para a produção de biomassa que é base da vida humana e animal uma vez que serve de substrato para a produção de alimentos e bioenergia; é utilizado para atividades agropecuárias e também é fonte de matéria prima para construções, entre outros (CAVALCANTE *et al.*, 2016).

Portanto, seu estudo é fundamental no corpo de conhecimentos dos estudantes do ensino fundamental, visto que é pertinente que se atente para a manutenção e preservação do solo, tendo em vista sua relevância para a sociedade em geral.

O fator que mais prejudica a fertilidade do solo é a erosão, um processo natural que provoca o desgaste do solo pela remoção de suas camadas superficiais. A erosão pode ser provocada pela chuva, pela água dos rios, pelo vento e até pelo gelo. Esse é o processo mais comum de degradação do solo. Conforme a definição de erosão por Bigarella (2003), temos:

A erosão está ligada aos processos de desgaste da superfície do terreno com a retirada e o transporte de grãos minerais. Em sentido mais amplo, a erosão consiste no desgaste, no afrouxamento do material rochoso e na remoção dos detritos através dos processos atuantes na superfície terrestre (BIGARELLA, 2003).

Considerando a erosão como um processo de arrastamento das partículas constituintes do solo pela ação da água das chuvas (hídrica), ventos (eólica), gelo (mudanças de temperatura), dentre outros agentes, optou-se por demonstrar a ação hídrica, uma vez que esta é mais frequente no município de Rondonópolis, do estado de Mato Grosso. Assim, o presente trabalho elegeu como objeto de estudo a construção de conhecimentos científicos sobre os fatores envolvidos na erosão hídrica do solo e a importância da sua cobertura vegetal, baseando-nos em uma sequência didática planejada e articulada com as atividades de investigação.

Este trabalho justifica-se pelo fato de grande parte das escolas apresentarem uma abordagem deficiente do tema solo, como parte da educação ambiental. O espaço dedicado ao estudo desse importante componente do sistema natural dentro da sala de aula, na maioria das vezes, é reduzido e com abordagem superficial, frequentemente relegado a um plano menor ou mesmo ignorado nos conteúdos ambientais do ensino fundamental (LIMA, 2004) estabelecendo uma restrita relação entre solo e meio ambiente. De acordo com Vezzani (2014), o solo é visto na escola com mais ênfase para a utilização agrícola, deixando de lado sua importância de utilidade do solo nas áreas urbanas.

Na maioria dos livros didáticos do ensino fundamental o solo é mostrado como um meio de produção agrícola, um mero substrato para o desenvolvimento de plantas cultivadas. Nesta visão, a única finalidade do solo é servir como recurso natural” (VEZZANI, 2014, p.13).

Ademais, certas atividades humanas, como o desmatamento, têm provocado mudanças profundas no meio ambiente e isto se deve, diretamente, à falta de conhecimento com relação à preservação do meio ambiente e, principalmente, do solo. De modo geral, as pessoas têm uma atitude de pouca consciência e sensibilidade em relação ao solo, o que contribui para sua degradação, seja pelo seu mau uso, seja pela ocupação desordenada.

1.1 OBJETIVOS(S)

O objetivo geral desse trabalho é avaliar as contribuições de uma atividade investigativa experimental para a construção de conhecimentos científicos relacionados com o processo de erosão do solo, articulados em uma sequência didática planejada.

Os objetivos específicos deste estudo são:

- Estimular nos estudantes as ações de analisar, relatar, refletir, pensar de maneira crítica, buscar respostas e de serem os sujeitos de sua aprendizagem;
- Demonstrar como ocorre o processo de erosão hídrica do solo, ressaltando a importância da cobertura do solo no ambiente em que vivemos;
- Estimular a compreensão sobre a importância do solo, sua formação e seu uso para os diversos fins.
- Fomentar a consciência ecológica dos estudantes em relação à importância do solo.

2. METODOLOGIA

Este projeto foi desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa, pois se fundamenta em dados descritivos privilegiando a compreensão da situação

investigada e as concepções dos sujeitos participantes (LÜDKE & ANDRÉ, 2013). Elaborou-se uma proposta didático-pedagógica de “ensino por investigação” sobre processos de erosão hídrica do solo e a importância da sua cobertura vegetal, baseada em uma sequência didática planejada, a qual foi desenvolvida nas aulas de ciências em uma escola da rede estadual de Rondonópolis, Mato Grosso, durante o período de agosto a outubro de 2021, com uma turma de sétimo ano do ensino fundamental, turno vespertino, composta por 30 alunos na faixa etária de 12 a 13 anos.

Tendo em vista o cenário pandêmico em que a sociedade brasileira vivia naquele ano, com as escolas ofertando a modalidade de ensino remoto ou híbrido, a escola estava trabalhando de forma híbrida. Por isto, a turma foi dividida em três grupos (Grupo A, B e C), cada qual, com 10 alunos. Cada grupo participava da aula presencial por uma semana e nas duas semanas seguintes participavam das atividades pedagógicas de forma remota, via plataforma *Classroom* e pelo meio de comunicação *Whatsapp*. Por essa razão, os alunos participantes da atividade investigativa, foram apenas do grupo C, pois seria o grupo com maior número de aulas semanais presenciais na unidade escolar.

Para análise dos resultados foi utilizada a abordagem qualitativa que, segundo Marconi & Lakatos (2010), é a que visa analisar e interpretar o que o sujeito diz, de forma a identificar as mudanças no comportamento e na aprendizagem.

A proposta da atividade de investigação foi composta por quatro encontros, cada um composto por duas aulas geminadas, sendo dois deles realizados de forma presencial e dois desenvolvidos de forma remota (sala de aula virtual na plataforma *Classroom* e grupo de *Whatsapp* da turma).

➤ **1º Encontro – Presencial – Aulas 01 e 02:**

Na primeira aula foi utilizada uma dinâmica “tempestade de ideias” solicitando aos estudantes que se manifestassem sobre as palavras que lhes vinham ao pensamento ao falar em erosão, como forma de mobilizar a exposição dos conhecimentos prévios sobre o assunto. Logo, os alunos foram sensibilizados sobre os processos de erosão, com dados e fatos,

contextualizando-os com a realidade. Utilizou-se um *Datashow* para reprodução de imagens de algumas ruas antigas da cidade (Figuras 1, 2, 3 e 4) e um vídeo de uma reportagem local que foi transmitido em um programa jornalístico.

Figura 1 – Rua das Graças.



Fonte: A Tribuna (2020).

Figura 2 – Obras da Prefeitura danificadas na Avenida das Perdizes no Parque Universitário.



Fonte: A Tribuna (2020).

Figura 3 – Muro do poste de saúde Residencial Marechal Rondon destruído com a força da água.



Fonte: A Tribuna (2020).

Na sequência foi apresentada a principal pergunta problematizadora aos estudantes para que pudessem refletir e anotar as suas hipóteses: “O que aconteceu com a rua que havia acabado de ser asfaltada e entregue à população? A água da chuva teria força para derrubar um muro e/ou a parte frontal de uma casa?”

Figura 4 – Rua do Sabiá levada pela enxurrada.



Fonte: A Tribuna (2020).

Foi proposto aos alunos que trabalhassem como cientistas e que investigassem por que, em alguns pontos considerados críticos da cidade, não existiam mais ruas íntegras, somente um enorme buraco e, também, por que em algumas ruas antigas da região, ocorreu rompimento e desmoronamento, levando, inclusive, parte do asfalto novo. Os alunos começaram a atividade investigativa sobre os processos de erosão e vegetação do solo, seguindo o seguinte roteiro (descrito no quadro: 1) Observe as imagens da Rua Sabiá e da Rua das Garças (Figuras 1 e 4); 2) Descreva o que vocês observaram; 3) Descreva um problema relacionado a isto; 4) Formule uma hipótese para o fato observado; 5) Descreva uma alternativa para resolver o problema e 6) Faça uma breve conclusão.

Na segunda aula foi entregue aos estudantes um texto jornalístico em material impresso que retratava sobre a falta de drenagem das águas pluviais na Rua Sabiá e na Rua das Garças (as mesmas ruas apresentadas em imagens na etapa de sensibilização dos estudantes). Em seguida, a professora escreveu, no quadro, questões abertas relacionadas aos processos de erosão do solo, para os alunos copiarem no caderno, responderem e entregarem.

O pré-teste (APÊNDICE A) tinha o objetivo de avaliar as concepções sobre a temática específica após a sensibilização e despertar o interesse do aluno para a pesquisa e para soluções das questões levantadas. As questões do pré-teste foram propostas como tarefa para casa e as respostas entregues no grupo de *Whatsapp* da turma. Ao final da aula, cada aluno recebeu um saquinho de sementes para plantio de alpiste para germinação, que deveria ser realizada em casa ao comando da professora para o experimento a ser realizado mais adiante.

➤ **2º Encontro – Remoto – Aulas 03 e 04:**

A terceira aula foi realizada via plataforma de ensino remoto *Classroom*, na qual foi feita uma discussão com os estudantes sobre as questões do pré-teste. Em seguida, foi proposto aos alunos que realizassem uma pesquisa bibliográfica em livros ou *internet* sobre as etapas de uma erosão hídrica e as principais técnicas utilizadas para evitar a erosão do solo.

Na quarta aula, ainda de forma remota, os estudantes receberam no grupo de *Whatsapp* da turma, um roteiro escrito (APÊNDICE B) com instruções para a preparação e plantio das sementes de alpiste para germinação, além de um vídeo gravado pela própria professora orientando sobre a montagem com o corte de garrafa PET, colocação de terra preta e os cuidados a serem realizados com o plantio do alpiste. Nesta etapa, os alunos foram autorizados a iniciar o plantio do alpiste que deveria ser cultivado por quinze dias, e informados sobre os outros materiais necessários que deveriam providenciar para a realização da atividade experimental em sala de aula.

➤ **3º Encontro – Remoto – Aulas 05 e 06:**

A quinta e a sexta aulas foram reservadas para que os estudantes analisassem o próprio cultivo das sementes de alpiste e redigissem um texto relatando como estava sendo a experiência e o que observaram nas garrafas onde foi plantado o alpiste. Esta etapa serviu para acompanhar se todos os alunos estavam conseguindo desenvolver as atividades propostas da prática experimental, bem como, registrar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos durante a observação do tempo de crescimento do alpiste.

➤ **4º Encontro – Remoto – Aulas 07 e 08:**

A sétima aula aconteceu de forma presencial e envolveu a montagem e a realização da atividade prática experimental em sala de aula (Figura 5) utilizando como instrumento de pesquisa e trabalho, a construção de uma ferramenta pedagógica: o simulador de erosão do solo. ([Simulador de Erosão - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=7jZMZopXX18&t=23s)). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7jZMZopXX18&t=23s>.

Figura 5 – Confeção e realização do simulador de erosão do solo com o uso de materiais alternativos.



Fonte: a autora (2021).

Tal experimento foi proposto para que, de uma forma autônoma, os estudantes alcançassem a compreensão sobre o processo de erosão e a vegetação do solo e chegassem às suas próprias conclusões, confrontando os novos conhecimentos científicos com os discutidos na problematização inicial. Vale ressaltar que o experimento não tinha a intenção de confirmar a teoria, mas sim, permitir aos estudantes, a partir da experiência, a sistematização dos conhecimentos que já possuíam sobre o assunto e a formulação e/ou reformulação de conceitos mais coerentes com os científicos.

Para realização desta etapa, os alunos do grupo C foram organizados e divididos em dois grupos, sendo um grupo composto por meninos e o outro, por meninas. A escolha dos integrantes do grupo foi realizada pelos próprios estudantes. Cada grupo providenciou os seguintes materiais: três garrafas PET

de 2 litros (sendo que numa delas estariam cultivadas as sementes de alpiste); uma garrafa plástica de 500 ml; três caixas de sapato, três embalagens plásticas redondas pequenas; restos vegetais (folhas secas, ramos pequenos, galhos) e tesoura sem ponta. Outros materiais, como a terra vermelha e a água foram fornecidos pela própria escola.

Em sala de aula, os alunos seguiram a preparação das garrafas remanescentes que seriam utilizadas na prática experimental. A construção dos outros materiais restantes iniciou-se de forma coletiva com o corte das outras duas garrafas PET de 2 litros no sentido longitudinal, preservando o bocal e o tampo do fundo e sendo preenchidas com a terra vermelha. Em seguida, as garrafas foram enumeradas de 1 a 3, conforme a seguinte ordem: garrafa com sementes de alpiste germinado (1), garrafa com restos vegetais sobre a terra (2) e garrafa apenas com a terra (3). Cada garrafa de 2L foi encaixada ligeiramente e inclinada para frente nas mesas dos estudantes e com a garrafa de 500 ml preenchida com água e utilizada como regador, os dois grupos de estudantes simularam uma chuva, colocando-a à altura aproximada de 1,0 m de cada garrafa com a terra (Figuras 6, 7 e 8).

Figura 6 – Grupos de alunos simulando a chuva.



Fonte: a autora (2021).

Após a confecção do simulador de erosão com os materiais alternativos e suas respectivas representações, os estudantes foram instigados a observarem

o aspecto de cada água presente nos potes de embalagem após o seu escoamento sobre o solo coberto por restos vegetais, o solo com cobertura vegetal (alpiste) e o solo descoberto.

Na última aula, ainda presencial, os alunos coletaram a água escorrida nas embalagens plásticas provenientes das garrafas PET de 2L, para comparação e análise da quantidade de material removido de cada amostra.

Por fim, registraram suas observações no caderno e logo após realizaram um relatório da atividade de investigação que foi entregue à professora, respondendo as seguintes questões propostas do roteiro (APÊNDICE C) sobre a realização do experimento: 1. O que você esperava encontrar em cada um das garrafas após a simulação das enxurradas? 2. Houve diferença na quantidade de material removido das garrafas? 3. Você já imaginou se toda a sua cidade fosse calçada e asfaltada e não houvesse lugar para a água entrar no solo? O que poderia acontecer a ela? 4. Como os agricultores que possuem terrenos inclinados controlam a água das chuvas, para que esta não retire o solo fértil de sua propriedade?

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISES DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS E A HIPÓTESE DOS ESTUDANTES:

Os autores Campos e Nigro (1999) afirmam que, de acordo com as concepções construtivistas, é de grande importância levar em consideração o que o estudante já sabe a respeito de um determinado tema, considerando, igualmente, que estes são os responsáveis por sua aprendizagem: desconsiderar esta premissa supõe que o professor é o único detentor do conhecimento. Considerar o conhecimento empírico do estudante, valorizando sua experiência, pode se constituir em um elemento chave para atrair a atenção e o interesse pelo assunto que será abordado, além de agregar significado à matéria que está sendo estudada, uma vez que os estudantes podem fazer relações com as questões do seu cotidiano.

Dessa forma, as primeiras palavras associadas pelos estudantes ao ouvir falar sobre erosão foram:

A1: “Nunca ouvir falar”.

A2. “Nada!”

A3. “Nenhuma!”

A4. “Explosão no sistema solar”.

A5. “Acho que explosão também”.

Nota-se que os estudantes, não tinham nenhum tipo de conhecimento científico sobre a temática apresentada. Um, porém associou a palavra com um tipo de explosão que ocorre no universo, demonstrando assim, uma falta de integração com significados de conceitos científicos, apresentando apenas palavras desconexas.

Para desvendar algum fenômeno, não basta olhar despreziosamente, sem procurar nada, como costumamos fazer. É necessário olhar com atenção, curiosidade e olhos críticos, procurando os detalhes e o que pode ser mais importante. Diante disso, os alunos foram instigados a observar cautelosamente e a refletir sobre as imagens apresentadas pelo professor das ruas antigas da cidade relacionadas ao processo de erosão do solo. Ao pedir para descreverem o que os alunos observaram nas imagens, relataram de acordo com as características de cada figura:

A1: “Eu vi um enorme buraco no chão”.

A2. “Construção de obras da prefeitura”.

A3. “Parte do chão da frente da casa cedeu”.

A4. “Solo muito destruído”.

A5. “Portão e muro quebrados”.

Em relação à descrição do problema relacionado à região, os alunos apontaram a chuva como uma das possíveis causas do surgimento da erosão da rua. Seguem alguns comentários feitos pelos estudantes:

A1: “A água da chuva caiu muito forte e o muro já estava bem velho”.

A2. “A forte chuva causou enxurrada e carregou parte do solo da rua”.

A3. “A força do vento junto com a chuva”.

A4. “As enchentes causadas pela forte chuva”.

A5: “A chuva provocou o deslizamento, fazendo parte do solo da casa ser escorregado”.

Na análise das respostas dos alunos sobre os questionamentos gerados pela questão-problema, apesar da constatação de que possuíam conhecimentos sobre a ação das chuvas sobre o solo, não foram capazes de relacionar tal fenômeno com um processo de erosão, nem sabiam que a falta da cobertura vegetal ocasionava a degradação do solo. Segundo Munford e Lima (2007), a maior parte das questões levantadas pelos alunos na sala de aula não possuem cunho científico, sendo devidas, principalmente, à inexperiência da turma ao se trabalhar com conhecimento científico. Além disso, sabe-se que é muito difícil a elaboração de respostas (e perguntas) dos alunos que sejam científicas, diferentes das questões do seu cotidiano. Segundo Carvalho (2011), é preciso saber como levar os alunos da sua linguagem comum, utilizada no seu dia a dia na sala de aula, para uma linguagem científica. Enfatiza ainda que se faz necessário que aprendam a argumentar desde cedo, valendo-se do raciocínio e das ferramentas científicas.

3.2 ANALISANDO O PRÉ-TESTE

Conforme a metodologia descrita, após a sensibilização aplicou-se um pré-teste. Destacam-se as seguintes questões:

1. Por que houve rompimento e desmoronamento do asfalto que havia acabado de ser entregue para a população?

2. O muro do Posto de Saúde Familiar (PSF) do Residencial Marechal Rondon teria caído se houvesse vegetação ao redor?

3. A erosão está relacionada às condições atmosféricas?

4. Como as chuvas podem contribuir para o desgaste do solo sem vegetação?

Analisando as respostas da questão (1), percebeu-se que a maioria dos estudantes começou a demonstrar conexões com o ambiente em que estão inseridos. No entanto, dois alunos do grupo C apresentaram dificuldade de reflexão e interpretação e não conseguiram associar esses conhecimentos com os processos de erosão do solo.

A1: “O chão foi desmatado e com isso a água levou o asfalto”.

A2: “Por que o asfalto não foi feito direito pela Coder”.

Quanto à questão 2, 100% respondeu que a queda do mesmo não ocorreria se houvesse uma cobertura vegetal.

A1: “Não. Pois a vegetação traz muitos benefícios para a população”.

A2: “Não! Porque a vegetação não deixaria que o solo fosse levado pela enxurrada”.

A3: “Não! Porque a vegetação é importante para manter o solo seguro”.

Na questão 3, 75% respondeu que as condições climáticas estavam relacionadas ao processo de erosão do solo. Os resultados apresentados indicam que neste ponto os estudantes começaram a alcançar compreensão sobre a erosão do solo e que a falta de drenagem de águas pluviais na cidade pode se tornar um problema crônico.

Em relação à questão 4, pode-se perceber um aumento significativo de situações relacionadas aos processos de erosão hídrica do solo, quando comparadas com as primeiras informações expostas pelos alunos:

A1: “Causando deslizamento de terra e destruindo as moradias das pessoas”.

A2: “Tirando os nutrientes do solo por meio da força da enxurrada”.

A3: “A chuva retira a parte mineral do solo”.

A4: “Desabamento de terra formando enormes buracos no solo”.

Este resultado corrobora com o que Campos e Nigro (1999) afirmam sobre a importância de que o professor identifique quais conhecimentos os estudantes trazem, e que os estudantes também precisam estar conscientes de suas próprias explicações, pois é a partir delas que poderá perceber como está estruturada sua maneira de pensar, bem como identificar falhas, contradições e construir conhecimentos mais elaborados do ponto de vista científico.

3.3 ATIVIDADE PRÁTICA EXPERIMENTAL – SIMULADOR DE EROSÃO DO SOLO:

Em ambos os grupos, o aspecto mais límpido da água foi obtido no recipiente com cobertura vegetal. No entanto, o recipiente com cobertura vegetal do grupo dos meninos teve mais perda de solo do que o grupo das meninas.

Figura 7 – Grupo de meninos durante a atividade experimental em sala de aula.



Fonte: a autora (2021).

Figura 8 – Grupo de meninas durante a atividade experimental em sala de aula.



Fonte: a autora (2021).

Na comparação e análise da quantidade de material removido de cada amostra, os dois grupos de alunos foram questionados sobre o que teria provocado a diferença da quantidade de terra removida na amostra com cobertura vegetal de um grupo para o outro. Os grupos disseram as seguintes frases:

- Grupo Meninos: “A garrafa 1 das meninas tem mais alpiste que a garrafa 1 dos meninos”.
- Grupo Meninas: “A amostra 1 dos meninos tem pouca quantidade de alpiste semeado”.

Tal questionamento permitiu aprofundar as discussões sobre a importância da quantidade de cobertura vegetal presente em cada amostra. Foi possível perceber o envolvimento dos estudantes cada vez mais no processo investigativo, pois iam tendo clareza do que investigavam e assim tendo segurança para realizar as discussões. Quando motivados a aprender os alunos podem alcançar resultados impressionantes, enquanto a desmotivação leva a baixos rendimentos. Motivar para aprender requer que o professor utilize recursos não exclusivamente pontuais, despertando nos alunos a atenção em todo o processo realizado, ampliando o interesse para aprender novos conceitos, favorecendo a estrutura afetiva com o aprendizado (LABURÚ, 2006).

3.4 RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO:

Os aspectos observados na água permitiram discutir quais seriam as explicações científicas acerca do fenômeno. Algumas questões foram propostas, como por exemplo: “O que você esperava encontrar em cada uma das garrafas após a simulação das enxurradas? Houve diferença na quantidade de material removido?”. A diferença da quantidade do material removido das garrafas ficou evidente e os alunos não tiveram dificuldades para relatar o ocorrido, sendo algumas manifestações transcritas:

A1: “Sim. Dois galões tiveram menos perca de terra”.

A2: “Sim. O galão com vegetação perdeu menos terra”.

A3: “Sim. Nos galões com matéria orgânica e cobertura vegetal saiu menos terra”.

Ao serem levados a imaginar o que poderia acontecer com a cidade se fosse toda calçada e asfaltada e não houvesse lugar para a água infiltrar-se no solo, os alunos associaram o termo erosão ao surgimento de enchentes:

A1: “Erosões, enchentes”.

A2: “Poderia acontecer uma erosão do solo”.

A3: “Poderiam acontecer muitas enchentes em vários pontos da cidade”.

Com relação à última pergunta em que se questionava como os agricultores que possuem terrenos inclinados controlam a água das chuvas, para que esta não retire o solo fértil de sua propriedade, algumas das respostas foram:

A1: “Plantando vegetação”.

A2: “Plantam muita vegetação”.

A3: “Plantando vegetais”.

A4: “Plantando vegetação. Terraceamento”

Neste ponto da discussão, percebeu-se que a questão foi a de maior dificuldade de entendimento pelos estudantes, visto que ficaram cerca de dez

minutos discutindo entre si para chegarem à resposta sobre as principais técnicas utilizadas em terrenos inclinados pelos agricultores a fim de combater a erosão do solo. Prosseguiu-se com as discussões sobre as questões do pré-teste e os alunos foram levados a recapitular o estudo da pesquisa bibliográfica que fizeram na terceira aula realizada no segundo encontro com a turma.

A professora-pesquisadora se atentava a nunca dar respostas prontas, mas deixar sempre a oportunidade da descoberta e da autonomia para construir os conhecimentos (CAMPOS & NIGRO, 1999). Parece claro que uma das funções do ensino de ciências é permitir ao aluno se apropriar da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador, de modo que garanta uma visão abrangente [...] (DELIZOICOV et al., 2009).

Temos que considerar que não há restrições para abordar a temática pedológica (estudo dos solos), seja ela de maneira formal ou informal. Para Biondi & Falkowski (2009, pg. 2), o tema solo pode ser desenvolvido tanto em áreas urbanas como rurais e fornece subsídios para diferentes usos (plantio ou edificação) e proteção de outros recursos tais como a água e a fauna.

Com esses resultados pode-se considerar que a abordagem de conteúdos de Ciências correlacionados com o cotidiano dos estudantes estimula a exposição de ideias e o interesse pelo estudo de questões científicas. Utilizando como metodologia de ensino a investigação, o estudante tem a oportunidade de construir conhecimentos com base em sua experiência, tornando as aulas de ciências mais dinâmicas e os assuntos mais significativos. Concordamos com Scarpa e Silva (2013) de que a investigação possibilita ao estudante aprender conteúdos de Ciências de uma forma menos fragmentada, relevante e contextualizada, além de desenvolver habilidades de elaborar hipóteses e propor soluções a problemas, estimulando assim, o desenvolvimento de sua autonomia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se verificar, a partir dos resultados obtidos com as sequências didáticas investigativas (SDI), uma melhora no aprendizado dos alunos, principalmente em relação à construção de conhecimentos científicos. Com as

atividades investigativas propostas, os alunos puderam compreender um pouco mais sobre os processos de erosão hídrica do solo, bem como, a importância da sua cobertura vegetal no ambiente em que vivemos. Além disso, as discussões permitiram que os alunos aplicassem os conhecimentos construídos em situações do seu cotidiano. Os questionamentos, provocações e estímulos realizados pela professora, agindo como uma fomentadora das discussões e não mais como transmissora de conhecimento, fizeram com que os alunos participassem mais ativamente do seu processo de aprendizagem.

De um modo geral, a utilização de uma SDI planejada permitiu determinar os conhecimentos prévios dos estudantes, possibilitando a adequação, pela professora-pesquisadora, dos conteúdos estudados ao nível de desenvolvimento dos alunos. No entanto, para que fossem estabelecidas relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios, foi necessário provocar um conflito cognitivo e promover a atividade mental dos estudantes, permitindo assim, que eles tivessem autonomia cada vez maior em sua aprendizagem.

5. REFERÊNCIAS

BIGARELLA, João José. et al. Estruturas e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais. Florianópolis: **Ed. UFSC**, v. 03, p. 877- 1436, 2003.

BIONDI, Daniela; FALKOWSKI, Vanessa. Avaliação de uma Atividade de Educação Ambiental com o Tema “Solo”. **Revista eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, jan/ jul, 2009. ISSN 15171256.

CAMPOS, Maria Cristina Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências: O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: **FTD**, p. 77, 1999.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thompson Pioneira, 2003.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais e dados empíricos das sequencias de ensino investigativas (SIE). In: LONGHINI, Marcos Daniel. (Org.). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, p. 253-266, 2011.

- CAVALCANTE, José Antônio Dias. et al. O ensino de solos: a interdisciplinaridade na sequência didática. **Revista Interdisciplinar de Educação do Campus de Três Lagoas-MS**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2016.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: **Editora Cortez**, p. 69, 2009.
- GRANDY, Richard; DUSCHL, Richard. Reconsidering the character and role of inquiry in school science: analysis of a conference. **Science & Education**, v. 16, p. 141-166, 2007.
- IPATINGA. Prefeitura Municipal de Ipatinga. **Tendências atuais para o ensino de ciências**. Programa de formação continuada. Secretaria Municipal de Educação. Centro de formação pedagógica – CENFOP, 2011.
- LABURÚ, Carlos Eduardo. Fundamentos para um experimento cativante. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.
- LIMA, Marcelo Ricardo de. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Ciência e Educação**, v. 11, n. 13, p.383-394, 2004.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: **E.P.U.**, 2013.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: **Atlas**. 2010.
- MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio pesquisa em educação em Ciências**, Belo horizonte, v. 17(especial), p. 115-137, 2015.
- RAMOS, Darlan de Araujo. et al. O Tema Solo nos Livros Didáticos: Percepção Pedológica. In: **I Reunião Nordestina de Ciências do Solo**. Areia-PB, 2013.
- SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maíra Batistoni. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: Carvalho, Anna Maria Pessoa. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- SOUSA, Tarcisio Tomás Cabral de; ARAÚJO, R. C.; VITAL, Adriana de Fátima Meira. Análise do Tema Solos nos Livros Didáticos: um estudo de caso. **Revista Comunicação e Educação Ambiental**, v. 6, n. 6, p. 20-42, 2016.
- VEZZANI, Fabiane Machado. Valorização ambiental do solo. In: LIMA, Marcelo Ricardo de. (Org). **Conhecendo os solos: abordagem para educadores do ensino fundamental na modalidade à distância**. Curitiba: UFPR, p.13-28, 2014.
- ZÔMPELO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

APÊNDICE A – Questionário Pré-Teste

QUESTÃO - PROBLEMA:

“O que aconteceu com a rua que havia acabado de ser asfaltada e entregue à população? A água da chuva teria força para derrubar um muro e/ou a parte frontal de uma casa?”

Atividades aplicadas após a sensibilização do tema:

1. Por que houve rompimento e desmoronamento do asfalto que havia acabado de ser entregue para a população?
2. O muro do Posto de Saúde Familiar (PSF) do Residencial Marechal Rondon teria caído se houvesse vegetação ao redor?
3. A erosão está relacionada com as condições atmosféricas?
4. Como as chuvas podem contribuir para o desgaste do solo sem vegetação?

APÊNDICE B – Roteiro de Atividades

Instrução para preparação do experimento e plantio das sementes de alpiste para germinação.

* Materiais necessários:

- 1 garrafa Pet cortada ao comprimento
 - Terra preta
- Sementes de alpiste

* Procedimentos:

- 1- Colocar a terra preta na garrafa cortada até próximo do gargalo.
- 2- Plantar as sementes de alpiste e expor ao sol.
- 3- Regar e cultivar por quinze dias.



Modelo de como a garrafa Pet deverá ser cortada e a terra preta colocada para germinação das sementes.

Informações importantes:

- ❖ Vocês deverão cuidar do plantio até a data do nosso experimento em sala que será no dia 21/09/2021.

❖ Para realização da aula prática em sala de aula, será necessário, além do plantio do alpiste, que cada grupo providencie os seguintes materiais:

- 3 caixas de sapato;
- 3 garrafas PET de 2 litros;
- 1 garrafa plástica de 500 ml;
- Tesoura sem ponta; e
- Restos vegetais (folhas secas, ramos, pequenos galhos).

APÊNDICE C – Relatório de Atividades

ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO: VEGETAÇÃO E EROÇÃO DO SOLO

RELATÓRIO DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA:

1. O que você esperava encontrar em cada uma das garrafas após a simulação das enxurradas?
2. Houve diferença na quantidade de material removido das garrafas?
3. Você já imaginou se toda a sua cidade fosse calçada e asfaltada e não houvesse lugar para a água entrar no solo? O que poderia acontecer a ela?
4. Como os agricultores que possuem terrenos inclinados controlam a água das chuvas, para que esta não retire o solo fértil de sua propriedade?

11. CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A TEORIA TERRAPLANISTA

Gabriel de Oliveira Contini Pereira

Sorandra Correa de Lima

RESUMO

A ciência, diferente do que muitos pensam, vai além de apenas procurar respostas que nos levem a compreender a natureza. Como dito por Gleiser (2010) “Apenas uma sociedade que é versada na ciência pode escolher qual vai ser o seu destino de forma responsável”, ou seja, a ciência realiza uma elevada influência em nossa rotina, de modo a ser difícil concluir como seria a atualidade sem suas contribuições. A ciência é um dos principais motores do desenvolvimento, por isso, intervenções, sobretudo para um pensamento crítico da população, se fazem necessárias, principalmente agora, pois é evidente o crescente repasse das chamadas *fake news*, sobretudo nas redes sociais. Uma *fake news* de grande destaque diz respeito a teoria do terraplanismo, que vem desconsiderando todo o conhecimento científico construído ao longo dos séculos a respeito da geometria da Terra. Entende-se que a escola é um veículo capaz de proporcionar esclarecimentos aos estudantes auxiliando-os na construção do conhecimento, formando cidadãos críticos e participativos. Assim, o objetivo deste projeto foi desenvolver uma proposta de ensino investigativo, para averiguar a visão de discentes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular situada no município de Mucuri, Bahia, acerca de suas concepções sobre essa teoria e assim auxiliar os alunos a identificar fontes confiáveis e não confiáveis de divulgação da ciência e a pensar de forma crítica a caminho de uma alfabetização científica sobre o tema. O trabalho foi desenvolvido utilizando-se questionários investigativos e discussão em encontros síncronos, a partir dos quais foi possível verificar que os alunos possuem o conhecimento científico a respeito dos assuntos abordados, entretanto apresentam dificuldades em aplicá-los, sendo necessária uma provocação para conduzi-los ao pensamento científico. Os resultados aqui obtidos permitem concluir que é necessário que haja uma reavaliação das metodologias de ensino utilizadas nas escolas, tornando o aluno o ser ativo do processo ensino-aprendizagem, estimulando o seu pensamento crítico.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências; *fake news*; terraplanismo.

1. INTRODUÇÃO

Na disciplina de Ciências, ainda no ensino fundamental anos iniciais, estudamos que o planeta Terra tem a forma de um esferoide oblato, ou seja, que possui forma esférica com a sua rotação concentrada no maior eixo (SILVEIRA, 2018). Desde a Grécia Antiga (séculos XII a IX a.C) até as grandes navegações (século XV d.C) a idealização a respeito da geometria da Terra era praticamente a mesma, havendo discordâncias focadas no entendimento de qual corpo estaria estático, ou melhor, qual corpo seria o centro do universo (SILVEIRA, 2017).

Apesar do conhecimento da esfericidade da Terra ser antiga, por volta de 2014 o movimento terraplanista começou a ser amplamente divulgado com o auxílio dos meios digitais e foi adquirindo cada vez mais potência, sendo um dos maiores propagadores do movimento Eric Dubay, autor do livro “200 Provas de que a Terra não é uma Bola Giratória” (CUNHA, s/a). No ano de 2018, a *streaming* de séries e filmes Netflix lançou o documentário “*Behind the curve*” entrevistando adeptos ao movimento, sem nenhuma exposição crítica (GOES, 2019). É possível perceber que as evidências apresentadas são como uma pseudociência, isto é, usam o raciocínio lógico para conclusões sem um método científico. O diretor do documentário, Daniel J. Clark, argumenta que o movimento pode ter ganhado força devido à falta de ética e responsabilidade de alguns acadêmicos, que desacreditam a comunidade científica como um todo ao publicar pesquisas com pouco rigor (BARROS, 2019).

Em questão de contexto científico podemos dizer que a ciência é um estudo variável e, sem dúvida, pode receber alterações ao longo dos tempos (FRANCELIN, 2004), mas o assombro maior nessa teoria não é o que ela defende, e sim que todo o conhecimento científico acumulado ao longo dos séculos apontando que a Terra é esférica está sendo desconsiderado por pessoas que, na maioria das vezes, não sabem provar o porquê da Terra ser plana, havendo especulações distintas entre os defensores (HELERBROCK, 2020).

Segundo pesquisa do Instituto Datafolha de 2019, cerca de 7% dos brasileiros afirmam que a Terra é plana, se concentrando principalmente entre os menos escolarizados e cristãos (GARCIA, 2019). Os que defendem essa ideia

argumentam: “acham que a gente não foi para a escola, que não temos conhecimento e somos facilmente enganados; sendo que é bem o contrário” (ALVIM, 2017). Entretanto, o foco a ser discutido é justamente em quê esses conhecimentos são embasados e quais as suas respectivas fontes.

A internet com suas diversas aplicabilidades reduziu o esforço para encontrar e divulgar informações e opiniões, possibilitando tanto o acesso do público às fontes confiáveis, quanto também uma intensa propagação de notícias falsas (BARCELOS, et al., 2021), popularmente conhecidas como *fake news*, muito presente hoje em dia, principalmente, nas redes sociais. Delmazo e Valente (2018, p.157) menciona uma definição como “artigos noticiosos que são intencionalmente falsos e aptos a serem verificados como tal, e que podem enganar os leitores” e ainda aponta preocupação quanto às *fakes news* claramente identificáveis, cuja ausência de base factual não é óbvia e levanta incerteza sobre a veracidade de seu conteúdo.

E nesse ponto podemos dar uma maior atenção ao decesso que a ciência está enfrentando. Em modos gerais a “ciência refere-se ao sistema de adquirir conhecimento baseado no método científico bem como ao corpo organizado de conhecimento conseguido através de tais pesquisas” (SILVA, 2019, p. 2). Então, como podemos enxergar a ciência futuramente se cada vez mais as pessoas estão transmitindo informações sem verificar sua credibilidade? Até que ponto as informações falsas serão substituídas por aquelas comprovadas cientificamente? Como estimular os alunos o interesse pela pesquisa de modo que não o perca futuramente?

Nesse sentido, suscitamos a seguinte questão-problema: “Quais as fontes de pesquisa e concepções dos alunos do oitavo ano do ensino fundamental sobre a teoria terraplanista, atualmente tão difundida pela mídia e redes sociais?”.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como principal objetivo averiguar as concepções dos discentes acerca da forma da Terra e seus conhecimentos científicos, bem como compreender a propagação das *fake news* relacionadas a esse tema.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar a concepção dos alunos acerca dos seus conhecimentos científicos em relação ao formato da Terra;
- Compreender o processo de associação dos alunos em relação ao formato real da Terra com as leis da física a ela vinculada;
- Aferir o entendimento acerca do terraplanismo e a capacidade de refutar os argumentos com embasamento científico;
- Perceber a capacidade de distinção entre *fake news* e fatos científicos;

2. METODOLOGIA

O presente projeto foi aplicado a 17 alunos do 8º ano do ensino fundamental de um colégio da rede particular em Mucuri, localizado no extremo sul da Bahia.

A metodologia de ensino utilizada na sequência didática elaborada neste projeto (QUADRO 1) foi a do tipo investigativa, a ser executada a partir de análises da linguagem e das rotinas culturais e reprodutivas das associações feitas pelos alunos (DELGADO & MÜLLER, 2005). Neste método, o conhecimento prévio do aluno desempenha papel importante na interação a ser construída, de modo a erguer um conhecimento compartilhado, apresentando potencial para a discussão, negociações de significados, argumentações e exemplos comparativos (GROSSI, 2006; SANTOS&OLIVEIRA, 2016; GRYNSPAN, 2012).

Quadro 1 – Sequência didática.

Aula	h/a	Atividade	Recurso
Aula 1	40 min	Questionário "Formato da Terra"	<i>Google Forms</i>
Aula 2		Leitura "A "ciência" da Terra plana"	Arquivo PDF.
Aula 3		Questionário "A "ciência" da Terra plana"	<i>Google Forms</i>
Aula 4		Discussão e reflexão	<i>Zoom</i>
Aula 5			

Fonte: Autoria própria

Assim, é de suma importância ter um entendimento prévio daquilo que os alunos defendem a respeito da teoria terraplanista e de questões relacionadas a ela. Dessa forma, na primeira aula foi proposto um questionário no *Google Forms*, intitulado "Formato da Terra" (APÊNDICE A), em que os alunos explanaram suas ideias a respeito do formato do planeta Terra. Assim, foram solicitados a argumentarem sobre o assunto, citando pelo menos duas ocasiões que deixam evidências da teoria de sua defesa.

Ressaltamos que os alunos envolvidos na pesquisa receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO A), a ser lido e assinado por uma pessoa adulta responsável e também pelos sujeitos de pesquisa. Também vale enfatizar que manter o anonimato de todos os envolvidos fez parte da pesquisa.

Após a aplicação do questionário, com o intuito de levantar dúvidas e assim provocar um interesse pela busca de respostas, foi compartilhada com os alunos a publicação "A "ciência" da Terra plana" (VERSIGNASSI, 2017) em forma de arquivo PDF, para a leitura no momento da segunda aula. Pesquisas mostram que a motivação é um parâmetro importante no ensino-aprendizagem, a motivação abre caminhos em busca do conhecimento (FERRI; SAGGIN, 2014). Isto posto, foram aplicadas algumas perguntas (APÊNDICE B), previamente preparadas pelo professor na terceira aula, com o intuito de colocá-los em dúvida em relação aos conhecimentos prévios comparando com os

adquiridos sobre o terraplanismo a partir da leitura supracitada. Isso possibilitou um melhor entendimento de seus conhecimentos prévios a respeito do assunto e a capacidade de associação daquilo que foi defendido na reportagem com o conhecimento científico que explica aquele fenômeno.

Nas últimas duas aulas (aula 4 e 5), houve discussão e reflexão durante os encontros virtuais no aplicativo *Zoom*¹, abordando novamente as perguntas feitas anteriormente nos questionários, buscando um raciocínio mais científico do que popular desta vez e investigando onde os alunos haviam tido conhecimento sobre o terraplanismo e o que levaria as pessoas a acreditarem nessa informação.

Importante ressaltar que os alunos tiveram a liberdade de defender qualquer teoria e tiveram total direito de questionar novas hipóteses, abrindo sempre que necessário um novo momento de debate em roda de conversa para as possíveis conclusões e esclarecimentos desses novos levantamentos.

Para a conclusão desse trabalho foram analisados os dados coletados tanto nos questionários aplicados, quanto nas transcrições das falas dos alunos no momento das discussões; para tanto, todo momento de atividade oral foi gravado para consultas posteriores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 17 alunos matriculados no 8º ano, 15 contribuíram com o primeiro questionário aplicado, dos quais nove defenderam que o formato da Terra é esférico e seis optaram por geoide, conhecimento este adquirido na escola, opinião de 70,6% dos alunos - os demais sugeriram outras fontes de informações, como documentários, canais de vídeo no *YouTube* e conversa com conhecidos.

Todos os alunos que participaram do questionário “Formato da Terra” responderam de forma satisfatória a respeito da forma do planeta, não havendo

¹ Zoom é um serviço colaborativo de videoconferência baseado em nuvem que oferece recursos, incluindo reuniões online, serviços de mensagens em grupo e gravação segura de sessões (Zoom Video Communications Inc., 2016).

nenhum aluno defendendo a Terra plana. Mesmo que 60% tenham assumido que é esférica, a resposta é considerada suficiente, uma vez que se aproxima do formato ideal de geoide, que tem uma superfície irregular e é achatada nos polos - portanto, não corresponde a uma esfera (GOUVEIA, 2014) – pois, ainda assim, distingue-se do conceito do terraplanismo.

Dessa forma, todos os participantes tiveram a mesma referência para a próxima etapa do questionário: “Baseado na opção que você escolheu a respeito do formato da Terra, diferencie cientificamente o dia e a noite”.

Nove justificaram de forma correta, citando a rotação; entretanto, destes, apenas três aprofundaram e explicaram detalhadamente a respeito da incidência dos raios solares, ou seja, quando o Sol está acima do horizonte é dia (período de claridade na parte do planeta voltada ao Sol) e ao estar abaixo do horizonte (a localidade não recebe luz) é noite (NETO & TOMMASIELLO, 2016). A análise do conhecimento prévio dos outros seis que responderam corretamente fica comprometida, uma vez que entregaram apenas “rotação” como resposta, não ficando claro se eles entendem como o processo funciona.

Outros quatro alunos informaram que a diferença entre o dia e a noite é devido à translação, se equivocando entre os termos “translação” e “rotação”, em que três deles explicaram corretamente a definição deste termo, ou seja, entendem as definições das palavras, mas o pensamento científico de sua aplicação apresenta um déficit de associação. O quarto aluno respondeu: “O dia e a noite existem porque a Terra gira em torno do seu eixo. Translação da Terra. Está exposta ao sol é dia e a que está do lado da lua está de noite”.

É possível observar que foi utilizado o termo “translação”, mas em sua explicação descreveu-se o processo de rotação, demonstrando uma possível dificuldade de assimilar as definições corretas de cada termo. Porém, mencionou-se que “o lado que está exposto ao Sol é dia e no que está do lado da Lua está de noite”, apresentando uma falha na aprendizagem dizendo que a Lua é responsável pela noite, e não a ausência da iluminação solar.

Um fato que deve ser destacado nesse momento é: quais os meios de pesquisa para a resposta dos questionários e quanto pessoal é a resposta dos alunos a partir de suas reflexões? Em consultas para tal verificação, contatou-se

que o aluno fez uma cópia na íntegra da *internet*, em um *website* de perguntas e respostas prontas para o tema “Como explicar o dia e a noite?”.

Esse alerta nos demonstra três pontos: a ausência das devidas referências, desvalorizando a construção do conhecimento e seus respectivos autores no ato da transcrição na íntegra da informação; a falta de verificação das informações obtidas, que pode ser realizada com consultas em outras fontes, a fim de sua validação; e a propagação de notícias falsas, mesmo que não intencional, por meio dos recursos tecnológicos (PEREIRA, 2012; BARRETO, 2010). Isto demonstra a necessidade de um trabalho de orientação tanto de pesquisa quando de reprodução dos conteúdos.

Outros dois alunos responderam não saber distinguir o dia da noite. Em todo o questionário esses dois alunos responderam “não sei”, o que nos leva a acreditar que não participaram efetivamente da atividade proposta, uma vez que não apresentaram sinais de esforço para responder aos questionamentos.

Neste mesmo questionário foi solicitado outro argumento, diferente da questão anterior, que defendesse o ponto de vista a respeito do formato da Terra, no caso a Terra esférica. Apenas dois alunos entregaram hipóteses suficientes ao conceito esférico, sendo elas: “Se andarmos em linha reta pela terra inteira, voltaremos ao mesmo lugar” e “eu já vi uma teoria, que se a terra fosse plana, e você subisse/escalasse uma árvore você conseguiria enxergar “tudo”; os demais alegaram não conhecer nenhum outro argumento.

Ambas respostas apresentadas remetem a fatos antigos que aludem à esfericidade do planeta: a primeira volta circunavegada ao redor do mundo, ocorrida entre 1519 e 1522 e a observação de objetos desaparecendo de acordo com a distância em função da curvatura da Terra, feita desde pelo menos, o século V a.C. (FISCHER, 1975; SANCHEZ, 2011).

Mesmo sendo fatos válidos, é importante destacar a análise coerente e crítica das respostas dos alunos. Na resposta que o aluno trouxe a respeito do alcance da visão, por exemplo, é possível verificar que ele não contempla uma resposta direta ao que foi solicitado, não concluindo como seria esse alcance na terra esférica, que era o foco da questão, mas é possível verificar que o aluno

tinha conhecimento adquirido, apresentando uma dificuldade, no momento, de associá-lo e transcrevê-lo.

Um outro aluno afirmou que a Terra é esférica porque todos os outros planetas do sistema solar também são, o que não foi considerado como uma resposta satisfatória, uma vez que a pesquisa era voltada a identificar os conhecimentos aplicados ao planeta no qual vivemos e não fazer comparações visuais com os demais. A comparação entre planetas pode sim comprovar semelhanças entre eles, entretanto, cada um depende de fatores e elementos endógenos e exógenos a eles, podendo resultar em diferenças, inclusive na sua geomorfologia (NEVES, 2016). Os outros 12 alunos afirmaram não conhecer outro fato científico para afirmar o posicionamento a respeito do formato do planeta.

Já se esperava que os alunos tivessem dificuldade nessa outra parte do questionário, e que fosse necessário um certo tipo de condução ao pensamento reflexivo, ou seja, que a própria pergunta deveria indicar ao aluno o caminho a se pensar naquela indagação. Devido a isso, foi encaminhado um texto ilustrativo a respeito do embate nos conceitos da Terra plana e da Terra esférica, e um segundo questionário (A “ciência” da Terra plana) foi aplicado justamente com essa intenção: deve-se acessar um conhecimento prévio dos estudantes, entretanto, pôde-se oferecer um contraponto à teoria terraplanista.

Este segundo questionário que continha perguntas mais específicas do conteúdo, teve pouco alcance: apenas seis alunos responderam às perguntas. Era constituído por oito perguntas e houve 48 respostas computadas, das quais 11 foram invalidadas para análises por impossibilitarem a verificação do conhecimento científico dos alunos, por serem respostas em branco.

Das respostas validadas é possível verificar que há um embasamento científico, cometendo alguns enganos ao fazer associações e reflexões em casos aplicados deste conhecimento, a serem apresentados e exemplificados a seguir.

Uma das perguntas trazia a comparação entre a distância do Sol entre os dois modelos, em que no Modelo Vida Real (VR), com o Sol cerca de 30 mil vezes mais distante em comparação ao Modelo Terraplanista (TP), os raios

solares alcançam toda a superfície do planeta Terra voltada a ele, em TP por sua vez, os raios solares não atingem todo o diâmetro do planeta. Os alunos deviam apresentar hipóteses que justificassem essa diferença. Das respostas validadas, 75% não souberam dar uma justificativa para TP, utilizando apenas o conhecimento de VR. As demais respostas sugeriram como hipótese o “poder do Sol”, como: “o sol na teoria da terra plana não teria o poder de iluminar todo o planeta, ele só iluminaria uma parte do planeta”, ou seja, que não seria capaz de iluminar a Terra toda, o qual pode ser justificada pela proporção dos tamanhos entre os modelos.

No modelo terraplanista o Sol é mais de 25 mil vezes menor que na vida real e está quase 30 mil vezes mais perto (VERSIGNASSI, 2017). Tal fato muda “a quantidade de energia emitida por segundo (taxa de emissão de energia) pela superfície de uma estrela (...). A luminosidade depende fortemente da temperatura além de depender do tamanho de uma estrela” (ARANY-PRADO, 2006, p. 101).

Tal justificativa, da “fraqueza” do Sol, também foi utilizada em resposta a outra pergunta a respeito das regiões polares do planeta, que no modelo TP ficam centralizadas e nas extremidades do disco plano. Ou seja, de acordo com as respostas dos alunos: “isso seria possível, pois o sol só iluminaria e aqueceria o lugar onde estão os continentes, deixando a borda e o centro mais frio”, em outras palavras, o Sol percorreria em cima da linha do Equador, a uma distância razoável do centro e da borda, de modo que não receba temperatura suficiente para mantê-los descongelados.

Importante ressaltar que as respostas foram corretas em relação ao VR, ou seja, a esfericidade do planeta, somada à inclinação do eixo de rotação, interfere na incidência de radiação solar em diferentes pontos da superfície terrestre, o qual altera as condições de temperatura em cada região (CAMPOS; ALCANTARA 2013).

Como comentado por alguns alunos nas discussões em encontro virtual: “o conhecimento prévio ajudou a criar hipóteses para o Modelo Terraplanista”. Isso reforça que os alunos tinham o conhecimento científico prévio, como foi verificado na mesma pergunta do primeiro questionário.

Vale lembrar que só existia resposta certa e errada para o VR, pois todo o questionamento voltado para o TP era baseado em hipóteses, sendo essas “um sistema aberto, sempre inacabado, infenso ao conceito de “erro” (HOHLFELDT, 2008, p. 43), ou seja, um caminho a ser comprovado.

Quando questionados a respeito das posições das constelações estelares nos diferentes hemisférios (norte e sul), os alunos não conseguem justificar essa ocorrência de acordo com TP. Apenas uma aluna sugeriu como hipótese a iluminação solar ofuscar o brilho das estrelas, “Possivelmente desaparece pelo fato do sol, ou seja, elas permanecem no mesmo lugar mais pelo fato do hemisfério mudar, e o sol iluminar elas desaparecem”, mas não seria uma hipótese relacionada com a posição das estrelas, como solicitado no questionamento.

Da mesma forma quanto a possibilidade de atravessar o domo que, de acordo com os terraplanistas, nos isola do resto do Universo, os alunos não alcançaram uma hipótese satisfatória da diferença no lançamento em horizontal ou vertical para TP. Suas explicações foram presas ao modelo científico (VR): “Por causa da altitude, possivelmente a gravidade em horizontal pode prejudicar o foguete a sair do "domo", e também pelo fato da terra ser redonda e o foguete ficar rodando a terra, já em vertical seria mais fácil devido o foguete pegar um impulso, e ir direto e conseguir sair do domo”. Apesar de não levar em consideração a possível colisão do foguete com a Terra, o aluno mencionou a interferência da gravidade que, juntamente com a resistência do ar, são forças obstantes ao movimento (MAHLER, 2014).

Percebe-se que os alunos esqueceram que, para os defensores do terraplanismo, o ser humano nunca saiu da atmosfera terrestre, sendo todas as fotografias e filmagens externas (como o homem pisando na Lua) falsas (VERSIGNASSI, 2017).

Contudo, quando analisadas as respostas validadas baseadas no VR, cerca de 89% delas estão corretas em relação as teorias científicas comprovadas, havendo respostas erradas por dificuldade de interpretação da questão, e também por falta desse conhecimento específico. Como exemplo a última questão que interroga se há diferença entre o lançamento de foguetes na

vertical ou na horizontal (para o VR). Algumas respostas foram: “provavelmente, se a terra fosse plana, eu acho que horizontal seria mais *facil*” e “pelo fato da terra não ser plana, de qualquer modo o foguete seria lançado verticalmente”, que não responde claramente o que foi questionado. Outros dois alunos entenderam a pergunta, trazendo respostas errôneas: “não pois teria a mesma *distância*” e “não pois ia parar no espaço do mesmo jeito”.

Essa dificuldade de interpretações de questões pôde ser comprovada no momento do encontro virtual síncrono, por meio da fala de um aluno: “ah! Então era isso que você estava querendo, tinha entendido a pergunta de outro jeito, professor” (transcrita a partir das gravações realizadas deste momento).

Apesar de todos os alunos estarem presentes, apenas três alunos participaram efetivamente das discussões, estes responderam ambos os questionários, representando então 50% das respostas do segundo questionário. Outros dois alunos encontravam-se com a câmara e microfone desativados, o que impossibilitou determinar realmente a presença deles. Os demais participaram apenas como ouvintes.

Mesmo os que participaram efetivamente, contribuíram nesse momento em geral como público que responde às perguntas apresentadas, raramente levantando comparações, hipóteses ou contribuições além do apresentado pelo professor mediador. Em poucos casos estes alunos contribuíram com questionamentos que o professor aproveitou para transformá-los em levantamentos críticos necessários. Algumas das falas dos alunos são transcritas a seguir:

- “Eu acho um absurdo essas coisas que eles falam na teoria da Terra plana, não faz sentido nenhum e o povo sai acreditando sem nem consultar se é verdade”;
- “Qual o sentido de inventar de mudar as teorias todas agora?”;
- “Eu fico pensando como o pessoal do terraplanismo é individual, pois como fica os outros planetas? Cada um tem um sol só para ele?”;

Essas falas foram essenciais para a discussão, uma vez que se desprende do assunto focal e abriu margens para novos assuntos. Dentre eles

a incredulidade sobre as *Fake News*, as mudanças nos conceitos científicos, devido ao avanço da ciência e o homem egocêntrico na sociedade.

Os alunos relataram que é difícil acreditarem em algo que escutam pela primeira vez, principalmente se for fora da escola. Relembrando que cerca de 70% dos alunos responderam no primeiro questionário que adquiriram os conhecimentos sobre o modelo do formato da Terra na escola. Ainda, relataram que mesmo se acharem o assunto interessante, perguntam aos pais ou aos professores para realmente verificar se procede aquela informação, principalmente quando contradiz os conhecimentos científicos existentes. Uma aluna comentou sobre a negação à vacina em tempos de pandemia da Covid-19, o que proporcionou a abrangência da conversa sobre falsas notícias em outros focos.

“Uma vez, no grupo da minha família, meu tio mandou uma promoção de divulgação de um link para ganhar dinheiro. Aí tinha que colocar os dados do cartão e enviar o link para dez pessoas. *Óh vê só!* Já mandei mensagem para ele no *pv* para apagar a mensagem que era falsa”, foi o relato de uma das alunas. O professor aproveitou do momento para a importância da verificação das mensagens que estão sendo repassadas, que geralmente uma *fake news* é fácil de ser verificado, mas que em caso de dúvidas, uma pesquisa rápida é sempre válida.

Nesse momento um aluno fez o segundo questionamento apresentado anteriormente, acrescentando que “as vezes até as próprias *fake news* pode fazer esse povo mudar de ideia”, expandindo assim a conversa para falar sobre as alterações na ciência. O professor realçou que esse é o perigo das notícias falsas: a incredibilidade de alguns fatos e o decesso da sociedade. Mas demonstrou que a ciência é mutável, nem sempre com notícias falsas, como o caso do terraplanismo, vacinas e o Covid-19 como gripezinha (as mais recentes). Foi abordado sobre as evoluções dos equipamentos, cada vez mais sofisticados, possibilitando novas análises as quais podem trazer resultados diferentes daqueles que já se é conhecido, o que procede em novas hipóteses e novos testes. Para exemplificar foi lembrado sobre Plutão, que deixou de ser um planeta, mesmo por anos este sendo considerado como um. Ainda foi citado sobre a Revolta da Vacina, uma vez introduzido sobre a epidemia, em que em

poucos anos os sanitaristas revolucionaram a saúde pública do país, descobrindo meios de transmissão de doenças que acreditavam ser de outra forma.

Por fim mencionaram a individualidade do pensamento terraplanismo em relação aos astros serem pertencentes somente à Terra. O aproveitamento do tema foi tratado sobre a superioridade do ser humano, muitas das vezes impondo conceitos errôneos, o que leva a dificuldade de acreditar em uma nova definição diferente do que já se é sabido, trazendo insegurança e dúvidas, havendo assim a necessidade de sempre estar estudando e adquirindo conhecimento nas diversas áreas.

Um aluno comentou “hoje nós precisamos estudar muito mais, porque o planeta não *tá* aguentando os impactos do ser humano. Se já é difícil mostrar para uma pessoa o que é uma notícia verdadeira ou não, imagina ensinar um novo modo de se viver sem afetar tanto o meio ambiente?”. Trazendo o assunto da sustentabilidade ao final do momento de discussão. Possibilitando a sugestão de reflexão dos próprios atos, seja perante ao social ou ambiental, demonstrando a responsabilidade com o planeta como nosso lar, enfocando nos três pontos levantados: a não divulgação de *fake news* como compromisso à sociedade; a distinção da mutação do conhecimento científico como falsos ou verídicos, ajudando a melhorar o desenvolvimento sustentável; e o respeito com a sociedade e meio ambiente de modo não egocêntrico.

4. CONCLUSÕES

Durante o desenvolvimento do projeto foi verificado que os estudantes possuem conhecimento específico a respeito dos questionamentos levantados sobre a aplicação da física no Modelo da Vida Real, entretanto, quando solicitado que explicassem a Teoria Terraplanista houve um certo empecilho para as associações, sendo necessário leitura e discussões que auxiliassem os estudantes a construírem de forma lógica e reflexiva.

Dessa forma, de acordo com Pinheiro de Oliveira et al. (2021, p. 27-28),

destaca-se a importância de investimentos em metodologias ativas e experimentais no ensino de ciências, que sejam capazes de promover uma aprendizagem efetiva de assuntos aprofundados, possibilitando o progresso de um pensamento crítico, complexo e reflexivo quando associado às demais disciplinas.

Pensamento crítico este que tornaria o momento de discussão proposto mais participativo em termos de quantidade de alunos e de fala, uma vez que os alunos participaram mais respondendo perguntas e relatando casos, não dialogando com hipóteses, teorias e comentários de conhecimentos pessoais.

Entretanto, o momento síncrono final foi de extrema relevância para concretização do trabalho, não só encerrando com conclusões sobre o assunto, mas ofertando um momento de reflexão para diversos aspectos que surgiram no momento do encontro, como os casos de *fake news* e respeito à sociedade, natureza e a ciência.

Souza e Araújo (2022) apresentam uma sequência de ações que embasam a disseminação de *fake news*, desde a utilização de algoritmos para geração de conteúdo para cada usuário das tecnologias digitais, até a mente humana com suas crenças e hábitos, aproximando àqueles que possuem os mesmos pensamentos e afastando aqueles com pontos divergentes, massificando os reprodutores de determinado assunto, o qual pode ser captado e repercutido por aqueles não preparados a verificá-los de sua veracidade.

Assim, destaca-se a importância de uma alfabetização científica durante todo o processo de ensino-aprendizagem, oportunizando a participação dos alunos e suas personalidades, desenvolvendo uma comunidade científica, com investigação, as interações discursivas e a divulgação de ideias (SASSERON, 2013), a fim de diminuir a propagação da *fake news*, destacado pelos próprios alunos como significativo na construção de uma sociedade mais democrática, responsável e respeitosa.

5. REFERÊNCIAS

ALVIM, Mariana. Quem são e o que pensam os brasileiros que acreditam que a Terra é plana. **Terra**, 2017. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/brasil/quem-sao-e-o-que-pensam-os-brasileiros-que-acreditam-que-a-terra-e-plana,e44ba481d0780718e3d1bd53b10dab92e0pk7o9u.html>>. Acesso em: 24 mar. 2021.

ARANY-PRADO, Lilia Irmeli. À luz das estrelas. Rio de Janeiro: **DP&A Editora**, p. 25-48, 2006.

BARCELOS, Thainá do Nascimento; MUNIZ, Luíza Nepomuceno; DANTAS, Deborah Marinho; JUNIOR, Dorival Fagundes Cotrim; CAVALCANTE, João Roberto; FAERSTEIN, Eduardo. Análise de fake news veiculadas durante a pandemia de COVID-19 no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 45, p. e65, 2021.

BARRETO, Evanice Ramos Lima. A influência da internet no processo ensino-aprendizagem da leitura e da escrita. **Revista espaço acadêmico**, v. 9, n. 106, p. 84-90, 2010.

BARROS, Luiza. 'Quando você pensa que a Terra é Plana, tudo é mais simples', diz diretor de documentário sobre terraplanismo. **O Globo Cultura**. 2019. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/cultura/revista-da-tv/quando-voce-pensa-que-terra-plana-tudo-mais-simples-diz-diretor-de-documentario-sobre-terraplanistas-23435726>>. Acesso em: 24 mar. 2021.

CAMPOS, Mayara Soares; ALCANTARA, Vinícius Dimitri Sá de. Programa para o cálculo da variação da direção de incidência dos raios solares ao longo do ano. **XIJ Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2013.

CUNHA, Carolina. Ciência – Teoria da Terra Plana está cada vez mais popular. **UOL**. s/a. Disponível em: <<https://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/atualidades/ciencia---teoria-da-terra-plana-esta-cada-vez-mais-popular.htm>> Acesso em: 24 mar. 2021.

DELGADO, Ana Cristina Coll; MÜLLER, Fernanda. Em busca de metodologias investigativas com as crianças e suas culturas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, p. 161-179. 2005.

DELMAZO, Caroline; VALENTE, Jonas Chagas Lúcio.L. Fake news nas redes sociais online: propagação e reações à desinformação em busca de cliques. **Media & Jornalismo** [online]. vol.18, n.32, p. 155-169. 2018.

FERRI, Marcelo José; SAGGIN, Renato. **Aplicação de metodologias alternativas visando o melhoramento no ensino da química**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

FISCHER, Irene. The figure of the Earth—changes in concepts. **Geophysical surveys**, v. 2, n. 1, p. 3-54, 1975.

FRANCELIN, Marivalde Moacir. Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 33, n. 3, p. 26-34, Dec. 2004.

GARCIA, Rafael. 7% dos brasileiros afirmam que Terra é plana, mostra pesquisa. **Folha de S.Paulo**. 2019. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2019/07/7-dos-brasileiros-afirmam-que-terra-e-plana-mostra-pesquisa.shtml>>. Acesso em: 24 mar. 2021.

GLEISER, Marcelo. Sobre a importância da ciência. **Outra Política**, 2010. Disponível em: <<https://outrapolitica.wordpress.com/2010/10/17/sobre-a-importancia-da-ciencia/>>. Acesso em: 25 set. 2021.

GOES, Tony. Documentário 'A Terra É Plana' na Netflix expõe uma das crenças mais bizarras da atualidade. **Folha de S.Paulo**. Disponível em: <<https://f5.folha.uol.com.br/colunistas/tonygoes/2019/03/documentario-a-terra-e-plana-na-netflix-expoe-uma-das-crencas-mais-bizarras-da-atualidade.shtml>>. Acesso em: 24 de mar. 2021.

GOUVEIA, Alan. A geometria do planeta Terra. Monografia de especialização. **Universidade Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/EABA-9KTHBL>>. Acesso em: 22 ago. 2021.

GROSSI, Esther Pillar. **Aprender é formular hipóteses. Ensinar é organizar provocações.** Porto Alegre: GEEMPA, 2006.

GRYNSPAN, Danielle. Educação Científica: em busca da apropriação profissional da metodologia investigativa no cotidiano escolar. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 11, n. 4, p. 23-32, dez. 2012.

HELERBROCK, Rafael. Terra plana; Brasil Escola. 2020. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/terra-plana.htm>>. Acesso em: 05 de set. 2020.

HOHLFELDT, Antonio. Os estudos sobre a hipótese de agendamento. **Revista FAMECOS**, v. 4, n. 7, p. 42-51, 9 abr. 2008.

MAHLER, Wagner Frederico Cesar. Projeto de foguete para lançamento de nano satélites. Relatório final de iniciação científica. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.** São José dos Campos, 2014.

NETO, Michel Paschini; TOMMASIELLO, Maria Guiomar Carneiro. A rotação e A translação da terra: um estudo sobre o que se ensina e o que se vê. **Comunicações**, v. 24, n. 1, p. 113-124, 2016.

NEVES, Tercia de Karla Moreira. **Explorando o planeta vermelho: atividades didáticas de comparação de aspectos geográficos entre os planetas Terra e Marte.** Dissertação de Mestrado. Pós - Graduação em Astronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2016.

PEREIRA, Claudia de Almeida. A internet e a sala de aula: como os alunos da Escola Caetano Gonçalves da Silva usam seu tempo online. **Trabalho de Conclusão de Curso.** 2012. 212f. Especialização em Mídias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

PINHEIRO DE OLIVEIRA, Carmem Sara; CONTINI, Gabriel; VIEIRA JUNIOR, Niltom. Análise da percepção ambiental de alunos do ensino básico acerca da qualidade da água. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 10, n. 20, p. 19-29, 4 jun. 2021.

SANCHEZ, Andres del Castillo. Timor na primeira viagem de circunavegação do planeta. **Magazine Presidência da República de Timor-Leste**. 2011.

SANTOS, Manoela Atalah dos; OLIVEIRA, Maria de Fátima Alves de. Uma metodologia investigativa para o ensino do distúrbio alimentar anorexia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.15, n.2, p.215-239, 2016.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2013.

SILVA, Paulo Fernando. Problemáticas Sobre a “Verdade”: Ciências na visão de Popper, Khun e Lorenz. Anais II Congresso Nacional de Educação. Campina Grande. **Realize Editora**, 2015.

SILVEIRA, Fernando Lang da. Afinal qual é a forma da Terra? **UFRGS**. 2018. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/novocref/?contact-pergunta=afinal-qual-e-a-forma-da-terra>>. Acesso em: 24 mar. 2021.

SILVEIRA, Fernando Lang da. Sobre a forma da Terra. **Física na Escola**. v. 15, n. 2, 2017.

SOUZA, Leandro de Oliveira; ARAÚJO, Jussara de Loiola. Fake News Phenomenon: Formation of Beliefs under Pragmatic Optics and Mathematical Education. **Acta Sci**. Canoas, p. 1-29, 2022.

VERSIGNASSI, Alexandre. A ciência da Terra plana. **Revista Superinteressante**. 23 out. 2017. Disponível em <https://super.abril.com.br/ciencia/a-ciencia-da-terra-plana/> . Acesso em: 04 mai. 2021.

ZOOM VIDEO COMMUNICATIONS INC. Guia de Segurança. **Zoom Video Communications Inc**. 2016. Disponível em: <<https://d24cgw3uvb9a9h.cloudfront.net/static/81625/doc/Zoom-Security-White-Paper.pdf>> . Acesso em: 22 de set. 2022.



ANEXO A



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)**

Solicitamos a sua autorização para convidar o menor que está sob sua responsabilidade

___ para participar, como voluntário (a), da pesquisa **concepções dos alunos do oitavo ano do ensino fundamental sobre a teoria terraplanista.**

Esta pesquisa é da responsabilidade do pesquisador Gabriel de Oliveira Contini Pereira, residente na Rua Pargo, 42. Bairro Jardim Atlântico, Mucuri – BA. Registrado no CEP 45930-000. E-mail e telefone para contato: continigabriel@gmail.com e (73) 9 8252-4778.

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa:** O projeto visa fazer uma análise dos conhecimentos já adquiridos pelos alunos a respeito do formato do planeta Terra. Dessa forma a coleta de dados será por análise dos questionários respondido pelos alunos e por meio das falas em encontros virtuais.
- **Esclarecimento do período de participação da criança/adolescente na pesquisa, local, início, término e número de visitas ou encontros para a pesquisa.**
A participação do aluno se dará por meio de três encontros virtuais no horário de aula de ciências. Durante o correr da aula serão aplicados os questionários e realização das rodas de conversas em que os alunos irão debater a respeito dos pontos levantados.
- **BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários.**
Com o levantamento realizado na pesquisa é possível fazer um diagnóstico do conhecimento dos alunos, proporcionando uma oportunidade de intervenção futura pelo professor dentro da disciplina, para atender os pontos que se encontram em desfalque.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário(a). Os dados coletados nesta pesquisa (gravações e respostas dos

questionários), ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período mínimo de 05 anos.

O(a) senhor(a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFRPE no endereço: Rua Manoel de Medeiros, S/N Dois Irmãos – CEP: 52171-900 Telefone: (81) 3320.6638 / e-mail: cep@ufrpe.br (1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE, (ao lado da Secretaria Geral dos Conselhos Superiores). Site: www.cep.ufrpe.br .

Assinatura do pesquisador

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____

_____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por

_____, autorizo

a sua participação no estudo **concepções dos alunos do oitavo ano do ensino fundamental sobre a teoria terraplanista**, como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis benefícios decorrentes da participação dele(a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o(a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura do(a) responsável: _____



APÊNDICE A



QUESTIONÁRIO FOMATO DA TERRA

Na disciplina de ciências, ainda no ensino fundamental I, estudamos que o planeta Terra tem a forma de um esferoide oblato, ou seja, esférica com a sua rotação concentrada no maior eixo (SILVEIRA, 2018). Desde a Grécia Antiga (séculos XII a IX a.C) até as grandes navegações (século XV d.C) a geometria da Terra era praticamente a mesma, havendo discordância focadas no entendimento de qual corpo estaria estático, ou melhor, qual corpo seria o centro do universo (SILVEIRA, 2017).

Entretanto, por volta de 2014 o movimento terraplanista começou a ser amplamente divulgado com o auxílio dos meios digitais e foi adquirindo cada vez mais potência, sendo um dos maiores propaladores do movimento Eric Dubay, autor do livro “200 Provas de que a Terra não é uma Bola

Giratória” (CUNHA, [?]). No ano de 2018 a streaming de séries e filmes Netflix lançou o documentário “Behind the curve” entrevistando adeptos ao movimento, sem nenhuma exposição crítica (GOES, 2019).

Assim, esse projeto de pesquisa visa estudar o comportamento dos alunos do ensino fundamental II perante a essa temática, sem estabelecer o certo e o errado, mas entender qual o conhecimento existente, de onde surgiu e a existência de uma explicação para aquilo que acredita.

É de extrema importância que as respostas sejam de conhecimento próprio e com as próprias palavras, evitando assim pesquisas em recursos didáticos e/ou tecnológicos.

CONHECIMENTO ADQUIRIDO

Nessa seção as perguntas são voltadas diretamente para a temática a respeito do formato da Terra.

Não precisa ficar com receio de responder naquilo que realmente acredita, pois em momento nenhum da entrevista você será identificado. Todas as respostas são confidenciais e em momento nenhum você será julgado.

1. Você acredita que a Terra é de qual formato?

() Esférica

() Plana

Geoide

Outro: _____

2. Como você adquiriu esse conhecimento?

Escola

Livro

Palestras

Documentário

Telejornais

Outro

Youtube

Conversa informal

3. Baseado na opção que você escolheu a respeito do formato da Terra, diferencie cientificamente o dia e a noite. Se não conseguir explicar apenas responda “não”, caso consiga use o espaço abaixo a vontade para explicar com suas palavras.

4. Dê outro argumento diferente do anterior (a respeito dos fenômenos dia e noite) que defenda seu ponto de vista a respeito do formato da Terra.



APÊNDICE B



QUESTIONÁRIO

A “CIÊNCIA” DA TERRA PLANA

O questionário a seguir é baseado no texto previamente apresentado “A “ciência” da Terra plana” por Guilherme Eler e Alexandre Versignassi.

A atividade não é avaliativa e é de caráter investigativo, ou seja, essencial que os alunos respondam com o conhecimento que têm.

NÃO É NECESSÁRIO PESQUISAR PARA RESPONDER, apenas o conhecimento existente é suficiente, pois para essa atividade não será avaliado respostas corretas ou erradas.

IMAGINANDO

As perguntas a seguir vão além da leitura do texto anterior, deve ser respondida de acordo com suas análises e interpretações.

1. De acordo com a teoria terraplanista quando o Sol brilha sobre sua cabeça, é dia, quando ele está longe, é noite. Sabemos que o sol está localizado à aproximadamente 149 600 000 km e mesmo assim os raios luminosos chegam ao nosso planeta. Por que então, no modelo terraplanista, os raios solares não iluminam o planeta todo (que teria apenas 45 374 km de uma extremidade à outra)

2. Diferentes estrelas e constelações são visíveis apenas de determinados locais do planeta. O Cruzeiro do Sul, por exemplo, só pode ser observado do Hemisfério Sul, enquanto a estrela Polaris só pode ser vista do Norte e, conforme nos deslocamos de um hemisfério a outro, os respectivos astros desaparecem do céu, “mergulhando” no horizonte. Assim como apresentado no texto, exponha uma explicação TP: Modelo terraplanista e outra VR: Vida real para esta ocorrência.

3. Para quem acredita que a Terra é plana, a Antártida é um paredão de gelo que serve de moldura para a superfície terrestre, segurando a água dos oceanos. E a Antártica ficaria localizada no centro do planeta, com uma montanha magnética que seria a responsável por atrair as agulhas das bússolas. Como seria possível apenas o centro do planeta e a borda congelada? Os demais continentes teriam temperatura ideal para vida por qual motivo?

4. Para os terraplanistas há um domo na Terra, o que nos isola do resto do Universo (seja lá o que exista além da Terra plana). Ao analisar o domo, é possível verificar que atravessá-lo seria mais fácil pela lateral do que por cima. Visto isso, por qual motivo os foguetes são lançados verticalmente?

APLICANDO OS CONCEITOS CIENTÍFICOS

Nesse espaço serão repetidas as perguntas anteriores (exceto a 2, pois a mesma já contempla com os conceitos científicos em VR), entretanto, deverão ser respondidas com os conhecimentos científicos já existentes.

1. Explique o conceito de dia e noite. Por que os raios solares não atingem o planeta todo ao mesmo tempo, formando a noite?

2. Por que os polos (norte e sul) são congelados no planeta?

3. Existiria alguma diferença se os foguetes fossem lançados horizontalmente ou verticalmente, em questão de alcance da atmosfera?

12. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SOLOS: IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS NO BAIRRO SÃO LUIZ, MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS – MG

Geraldo Magela De Oliveira Junior

Francielle Amâncio Pereira

RESUMO

Este projeto é resultado do trabalho de conclusão de curso de especialização em Ensino de Ciências - C10 ofertado pela Universidade Federal de Uberlândia (M.G). O Solo é um elemento essencial para a manutenção da biodiversidade no planeta e seu uso antrópico deve acontecer preservando os recursos naturais. Assim a educação sobre o solo, associada à disciplina de geografia deve ser realizada com processos metodológicos capazes de promoverem o chamado conhecimento pedológico. O objetivo do presente estudo é promover a discussão, classificação e identificação das diferentes categorias de processos erosivos hídricos e áreas com risco de deslizamento no bairro São Luiz no município de Divinópolis (M.G) e possibilitar a sensibilização dos estudantes quanto à importância do solo como recurso natural. Este trabalho foi elaborado a partir da abordagem do ensino por investigação, que fomenta o questionamento e o planejamento didático por meio da elaboração de atividades com base em problemas reais e significativos. A pesquisa foi conduzida na Escola Estadual Nossa Senhora do Sagrado Coração de Jesus, localizada no município de Divinópolis (M.G) com alunos pertencentes ao sexto ano do ensino fundamental. O eixo central deste trabalho remete à sistematização científica dos termos populares utilizados pelos alunos para designar problemas associados à degradação do solo. Os resultados desta pesquisa foram obtidos através da comparação entre os dados e informações retirados dos questionários aplicados no início e no final desta iniciativa pedagógica investigativa que ocorreu durante o mês setembro de 2021. Entre os resultados alcançados nesta pesquisa vale destacar a importância do conhecimento popular para a sistematização do conhecimento científico e a boa eficácia de estratégias educacionais estruturadas sob o ensino por investigação no ensino de solos.

PALAVRAS-CHAVE: Solo; ensino por investigação; ensino de geografia; pedologia.

1. INTRODUÇÃO

O solo é essencial para o desenvolvimento das atividades humanas; é recurso que dá o sustento de todos os seres vivos que existem na terra e que permite todas as áreas da atividade agrícola, que gera os alimentos de que dependemos. Ele resulta de diferentes formações geológicas, várias categorias de clima, muitas variedades vegetais, de uma abundância de configurações de relevo, do fator tempo e, ainda das mais variadas formas de uso e ocupação humanas. É considerado também um componente da paisagem, constituído, com vida própria e com constantes entradas e saídas de matéria (CUNHA et al., 2013). É por tudo isso que o estudo do solo, enquanto um importante recurso natural, deve assumir considerável papel na formação de estudantes da educação básica, com destaque aos pertencentes ao ensino fundamental II.

Na disciplina de geografia, em especial, as propostas associadas ao estudo do solo devem possibilitar ao estudante a ampliação dos conhecimentos sobre as funcionalidades, formação, preservação e degradação deste importante recurso natural. Pensando nisto, esta iniciativa didática destinada ao ensino sobre solo associado à disciplina de geografia, apoia-se no modelo de ensino por investigação, que pode ser entendido como uma abordagem que permite que os alunos questionem, pesquisem e resolvam problemas, levantem hipóteses e investiguem dado conteúdo até chegarem à explicação do fenômeno estudado. Ou seja, esta ação pretende formar alunos reflexivos e críticos através de estratégias educacionais que fujam do ensino tradicional, no qual o professor é um transmissor e organizador lógico das ideias, as diferenças individuais são ignoradas e não se favorece a discussão e a argumentação em sala de aula (MIZUKAMI, 1986).

Nesse sentido, o problema que orientou nossa pesquisa foi: de que forma o ensino por investigação contribui para a formação de conhecimentos relacionados à constituição, importância e preservação do solo? Esta colocação central que orientou todas as iniciativas pedagógicas deste trabalho foi destinada ao aumento da conscientização dos estudantes a respeito do solo e de suas funções na sociedade. Esta ação foi sustentada pela união do conhecimento

popular com o conhecimento científico/acadêmico produzido sobre o solo. Essa união entre diferentes saberes sustentou a transposição conceitual do saber prévio para o uso, entendimento e assimilação de conceitos científicos sobre os processos erosivos hídricos do solo.

1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este trabalho é resultado do Curso de especialização em Ensino de Ciências-C10 ofertado pela Universidade Federal de Uberlândia (M.G) e tem enquanto principal objetivo fomentar a formação continuada de educadores através de propostas educacionais baseadas no ensino por investigação por meio da ação e reflexão do lugar e o sentido de ensinar ciências no ensino fundamental

II. Vale aqui destacar que o ensino por investigação consiste na realização do movimento de aproximar os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares, mobilizando a atividade do aprendiz ao invés de sua passividade. Isso ocorre por meio do desenvolvimento de estratégias de ensino capazes de buscar a informação e organizar o conhecimento através das discussões entre os alunos. Trata-se de buscar respostas a partir de problemas reais e culturalmente relevantes inspirados pelas discussões em sala de aula. Azevedo (2009, p. 21) aponta que, para uma atividade ser considerada de cunho investigativo, o aluno não deve apenas se limitar ao trabalho de manipulação ou de observação, mas “características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica”, ou seja, o conhecimento surge a partir da troca de informações entre aluno e professor.

O ensino por investigação pode ser um modo apropriado para que a alfabetização científica ocorra em sala de aula, pois, metodologias pedagógicas com esta característica se assemelham às ações e práticas desenvolvidas para propiciar aos estudantes o desenvolvimento intelectual por meio da investigação de um problema. Esta categoria de metodologia, quando associada ao ensino de geografia, possibilita o conhecimento da organização do espaço geográfico, bem como o funcionamento da natureza em suas múltiplas relações tanto na construção quanto na produção do espaço geográfico.

A abordagem de ensino por investigação vem ganhando cada vez mais espaço no ambiente escolar brasileiro, principalmente como pilar das novas estruturas didáticas e documentos oficiais a exemplo da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), pelo objetivo de levar os estudantes a realizarem investigação e desenvolverem um maior entendimento sobre determinado assunto por meio da investigação científica. Vale destacar que uma das pretensões centrais do ensino por investigação consiste na condução do aprendizado dos alunos por meio do levantamento, análise e construção de aspectos científicos a respeito de um determinado conteúdo. É esperado nesta ação didática que os estudantes sejam conduzidos a desenvolver uma concepção crítica da ciência, percebendo-se enquanto parte do processo de construção do conhecimento, associado às atividades humanas relacionadas às construções culturais de uma dada sociedade. Nessa perspectiva, Andrade (2011, p. 129) afirma que o ensino por investigação:

(...) assume uma crítica a atividades de investigação com perspectivassimplistas e pouco reflexivas da ciência. E também que a investigação deve ir além das atividades técnicas instrumentalistas, como coleta e análise de dados, discutindo as relações e implicações sociais e políticas da investigação científica na sociedade, incluindo as controvérsias e limites da ciência durante a realização das atividades.

Considerando a proposta do ensino por investigação, a BNCC afirma que o ensino de ciências deve acontecer por meio da promoção de atividades investigativas em sala de aula, que sejam abordadas às quatro modalidades de definição de problemas; levantamento, análise e representação; comunicação; e intervenção. Neste sentido a geografia, como disciplina escolar, contribui para que alunos e professores enriqueçam suas representações sociais e seu conhecimento sobre as múltiplas dimensões da realidade social, ambiental e histórica, de modo a proporcionar melhor entendimento dos processos de transformação mundial (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE, 2007).

O ensino por investigação, definido na base como processo investigativo, é apresentado como contraponto à realização das atividades investigativas descrito do seguinte modo:

O processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p.318).

Ainda de acordo neste contexto, as investigações a respeito do solo entre os alunos do sexto ano do ensino fundamental devem trabalhar as seguintes habilidades e competências:

- (EF06GE05) Relacionar padrões climáticos, categorias de solo, relevo e formações vegetais;
- (EF06GE10) Explicar as diferentes formas de uso do solo (rotação de terras, terraceamento, aterro, etc.) e de apropriação dos recursos hídricos (sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição), bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares;
- (EF06GE07) Explicar as mudanças na interação humana com a natureza a partir do surgimento das cidades.

Dentre as atividades que podem ser implementadas nas escolas para promover a sensibilização para com o cuidado com o solo, podemos destacar as formas de contenção dos processos erosivos hídricos que podem desencadear o surgimento de sulcos, ravinas, voçorocas, além da perda de solo fértil e o assoreamento de cursos de água. Cabe, então, ao educador mediar a construção do conhecimento por meio da organização de pesquisas que permitam despertar o interesse dos estudantes em analisar e identificar a importância desse recurso natural, contribuindo para a formação de sujeitos capazes de compreender e agir de forma crítica e transformadora da realidade.

Nossa proposta foi criar, desenvolver e consolidar o conhecimento de estudantes do ensino fundamental 02 a respeito dos diferentes usos, composições e processos de degradação e formação do solo. Essa iniciativa é estruturada, em um primeiro momento, no (re)conhecimento e debate de questões teóricas ligadas aos solos, seguido por análises investigativas conduzidas por alunos do sexto ano do ensino fundamental visando os seguintes objetivos pedagógicos:

- Ampliar a compreensão do solo como componente essencial do meio ambiente através de experimentos;
- Sensibilizar os alunos para ações de combate à degradação do solo;
- Desenvolver a conscientização acerca da importância da conservação do solo através de aulas teóricas e prática;
- Popularizar o conhecimento científico acerca do solo;
- Fomentar entre os estudantes a concepção de que o solo é um sistema dinâmico onde ocorrem importantes interações entre seres vivos, com importância fundamental na manutenção da vida.

Cavalcanti (2002) ressalta que a ciência geográfica como disciplina escolar teve sua estruturação teórica baseada numa abordagem tradicional que, mesmo que “superada”, atualmente ainda possui grande influência nas abordagens escolares; a geografia física é marcada pela descrição da paisagem, do espaço e da memorização dos elementos naturais, priorizando apenas aspectos superficiais dos conteúdos, o que evidencia o distanciamento deste conteúdo da realidade dos alunos. Para sanar este problema é necessário o estabelecimento de metodologias e métodos pedagógicos que despertem o interesse dos alunos quanto à importância da dinâmica do solo na paisagem, proporcionando uma postura crítica do processo de uso e ocupação do solo pelo homem (MUGLER *et al*, 2004).

Assim, a ciência geográfica pode criar, entre os alunos, diferentes categorias de análise espacial por meio da pesquisa dos processos físicos que compõem o meio ambiente: energia, água, tempo, clima, acidentes geográficos, animais, plantas, micro-organismos, solos e a própria Terra (CHRISTOPHERSON, 2012). Segundo Afonso e Armond (2009), a importância da geografia física está ligada aos processos físico-naturais, e também às questões sociais porque a sua compreensão parte do sentido que as sociedades encontram no espaço composto de elementos naturais. Deste modo, entende-se que o estudo da geografia física é de grande relevância nos estudos sobre dinâmica, evolução, complexidade e compreensão dos fenômenos naturais e de suas inter-relações com homem.

Ao iniciar uma análise dos PCN's concernentes à disciplina de geografia

fica evidenciado como o conteúdo de solos se encontra de forma fragmentada e diluída nas orientações curriculares. É evidenciado pela análise dos conteúdos contidos nos **quadros 01 e 02** que o solo ainda é um conteúdo que possui pouco espaço no ensino de geografia, sendo necessário o aprofundamento de estudos e pesquisas envolvendo estudantes do ensino fundamental a esta temática. Apesar de sua relevância em estudos ambientais, este conteúdo não é abordado ou ministrado desconsiderando a relação entre a teoria e a aplicação prática em nosso cotidiano, tornando a aula desinteressante para os discentes.

Quadro 01 – O solo nos PCNs de Geografia – Ensino Fundamental.

Terceiro Ciclo	
Eixo 2 – O estudo da natureza e sua importância para o homem	
Tema	Conteúdo de solos sugerido
Os fenômenos naturais, sua regularidade e possibilidade de previsão do homem.	<ul style="list-style-type: none"> • As formas de relevo, os solos e sua ocupação: urbana e rural; • Erosão e desertificação: morte dos solos; • Cerrados e interações com os solos e o relevo;
A natureza e as questões socioambientais.	<ul style="list-style-type: none"> • Poluição ambiental e modo de vida urbano; • Poluição ambiental e modo de produzir no campo; • Industrialização. Degradação do ambiente e modo de vida; • Problemas ambientais que atingem todo o planeta; • Plantar sem degradar: outras formas de produzir no campo; • Conhecer a natureza e respeitar suas leis próprias; • Urbanização e degradação ambiental.
Eixo 4 – A cartografia como instrumento na aproximação dos lugares e do mundo.	
Os mapas como possibilidade de compreensão e estudos comparativos das diferentes paisagens e lugares.	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de cartas temáticas (densidade populacional, relevo, solos, vegetação etc.); • Estudo das cartas das formas de relevo e de utilização do solo.

Fonte: LIMA; ANDRADE; FORTUNA, 2016, p. 10.

Quadro 02 – O solo nos PCNs de Geografia – Ensino Fundamental.

Quarto Ciclo	
Eixo 3 – Modernização, modo de vida e a problemática ambiental.	
Tema	Conteúdo sugerido
O processo técnico-econômico, a política e os problemas socioambientais.	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos naturais – esgotabilidade e reversibilidade: usar e recuperar.
Alimentar o mundo: os dilemas sócio-ambientais para a segurança alimentar.	<ul style="list-style-type: none"> • Revolução verde: o que foi e o que representa para o ambiente; • Poluição no campo com uso de agrotóxicos; • Conservação e degradação dos solos (erosão, perda de fertilidade, desertificação, salinização, irrigação);
Ambiente urbano, indústria e modo de vida	<ul style="list-style-type: none"> • O que é e para onde vai o lixo urbano: tratamento e destino do lixo; • Ocupação de áreas de risco: alagadiços, encostas etc.; • Impacto de impermeabilização do solo nas cidades e os efeitos na drenagem; • As fontes de matérias-primas que constroem a cidade: as argilas, cimento, madeira, rochas, areia entre outros.
O Brasil diante das questões ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamentos e queimadas como práticas econômicas; • Garimpo: prática perversa de economia periférica: trabalhadores excluídos e degradação ambiental; • Mineração: apropriação dos recursos ambientais e degradação da natureza; • Planejamento ambiental e políticas públicas; • Impactos das grandes barragens e açudes; • Conservação x preservação e conflitos socioambientais; • Indústria do turismo e degradação ambiental.
Ambientalismo: pensar e agir	<ul style="list-style-type: none"> • Agenda 21: relações nacionais e internacionais na questão ambiental (Convenção da Biodiversidade, Convenção do Desenvolvimento Sustentável, Protocolo de Kyoto, etc.);

Fonte: LIMA; ANDRADE; FORTUNA, 2016, p. 10.

1.2 OBJETIVOS

Desenvolver iniciativas didáticas utilizando a metodologia de ensino por investigação de modo a promover a discussão, classificação e identificação das diferentes categorias de processo morfogênicos hídricos e áreas com risco de deslizamento no bairro São Luiz no município de Divinópolis (M.G)

1.3 JUSTIFICATIVA

Este trabalho é baseado em uma iniciativa pedagógica de cunho investigativo que se preocupa em compreender os desafios e perspectivas do ensino de solos na geografia escolar. Sua realização se justifica pela possibilidade de fomento à compreensão dos estudantes sobre a relação existente entre a sociedade e natureza por meio da exemplificação de elementos do espaço geográfico construído, habitado e vivenciado pelos estudantes e transpô-los para uma linguagem técnica e científica. É esperado que esta iniciativa estimule o confronto e a construção de diferentes explicações para

determinados fenômenos estudados envoltos a dinâmica do solo, a exemplo do processo de degradação deste recurso natural por meio da erosão hídrica, bem como para situar o estudante enquanto agente central no processo de construção do conhecimento, não o restringindo a ouvir, copiar ou reproduzir o que o professor propõe.

2. METODOLOGIA

Este projeto ocorreu no âmbito da pesquisa para a conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Ciências - C10, da Universidade Federal de Uberlândia-MG. A pesquisa foi constituída por uma amostra de 08 alunos, com idades que variavam de 11 até 13 anos, autorizados pelos pais e responsáveis a retornarem as aulas presenciais durante o regime escolar híbrido de ensino, em decorrência da pandemia ocasionada pelo vírus COVID 19. Vale aqui dizer que os protocolos sanitários previam um distanciamento mínimo de 1,5 metros entre cada carteira, o que justifica o pequeno número de estudantes por sala, que no que lhe concerne passou a ser estipulado pela estrutura física de cada sala de aula. Estes estudantes integram uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental II da Escola Estadual Nossa Senhora do Sagrado Coração de Jesus, moradores do bairro São Luiz, no município de Divinópolis-MG. Vale também dizer que houve a autorização da direção escolar para a realização da pesquisa na instituição. Esta pesquisa objetiva analisar o provável aumento da percepção dos estudantes sobre o solo enquanto um importante recurso natural e sua percepção sobre os processos erosivos hídricos. É importante dizer que as percepções sobre estes processos erosivos tiveram como recorte espacial o bairro São Luiz, localizado no município de Divinópolis-MG por ações pedagógicas pautadas e executadas sobre metodologia de ensino por investigação.

Já os resultados desta pesquisa foram obtidos através da aplicação de um questionário semiaberto aplicado em sala de aula e que continha perguntas relacionadas à compreensão dos estudantes sobre o solo. As respostas e dados obtidos foram comparados ao final desta iniciativa didática de modo a estabelecer os avanços ou dificuldades de aprendizado e ensino do conteúdo

solo. É válido também dizer que durante todo o percurso de ensino a aprendizagem foi acompanhada por um diário de bordo. Nele foram registradas informações a respeito das dificuldades, interesses, colocações e suposições construídas e relatadas de modo espontâneo pelos estudantes tanto sobre o conteúdo quanto sobre a interação ou desinteresse pela metodologia de ensino investigativa. Os alunos foram indagados também sobre o seu conhecimento prévio aliado a formação e constituição do solo assim como sobre seu entendimento quanto a este recurso natural e as suas formas de degradação.

O mesmo formulário foi aplicado em dois diferentes momentos da pesquisa. No primeiro deles a aplicação tinha a intenção de identificar o conhecimento prévio dos adolescentes sobre a temática estudada. Este levantamento prévio de informações sobre o solo objetivava o reconhecimento dos termos populares utilizados pelos alunos. Já os resultados do chamado “formulário B” foram levantadas após as intervenções pedagógicas, de modo a identificar a possível ampliação do conhecimento e vocabulário dos alunos sobre a temática estudada.

A metodologia de ensino usada é baseada no processo de ensino por investigação que no que lhe concerne é fundamentado no questionamento, no planejamento e nas explicações de fenômenos com bases em evidências científicas e na comunicação. Esta metodologia faz o uso de processos da investigação científica e do conhecimento científico, para ajudar os alunos a aprender a fazer ciência e sobre ciência Carvalho (2013, p. 10). Pensando nisso este projeto foi concebido da seguinte forma:

No primeiro encontro, com duração de 50 minutos, marcado pelo retorno das aulas presenciais em regime híbrido (08 alunos por turma) foi aplicado um formulário impresso, conforme Apêndice 01 (posteriormente as respostas foram digitalizadas). Na sequência houve uma conversa com os alunos para identificar as características, usos e significados que estes alunos atribuíam ao solo. Estas respostas e termos foram anotados em um diário de bordo que seria posteriormente utilizado para identificar se houve ou não uma transposição conceitual dos termos e assuntos abordados.

Entre as perguntas realizadas podemos destacar:

O que é solo para você? Quais os usos do solo conhecidos por vocês? Quais as categorias de solo vocês conhecem? Quais as atividades antrópicas colaboram para a poluição dos solos? Você consegue identificar algum processo de degradação do solo no bairro São Luiz município de Divinópolis-MG? Você identifica algum processo de deslizamento que afetou alguma casa em seu bairro? Se sim, quando e, porque você acredita que isso ocorreu?

Os termos usados na conversa como “buracão”, “lixão”, “descidão” e “água empossada” também foram registrados para que na sequência das aulas eles fossem substituídos por termos técnicos.

Já durante o segundo encontro com duração de 02 aulas de 50 minutos a turma foi dividida em dois diferentes grupos, cada um deles contendo 04 estudantes. O grupo 01 recebeu em forma impressa o seguinte artigo para leitura e debate, “Solos urbanos”, de Fabrício de Araújo, Pedro Ricardo Simão Diniz Dalmolin, Antônio Carlos de Azevedo e João Kaminski. Já o grupo 02 realizou a leitura e debate do artigo intitulado: “Definições, classificações e formas de voçorocas” de autoria de Antônio Fábio Guimarães Vieira”. Durante a leitura os alunos foram orientados a anotarem as palavras que eles não reconheciam. Ao final da leitura dos artigos pedi que cada grupo exemplificasse o conteúdo estudado para outro grupo. Na sequência, utilizei o quadro para elucidar aos alunos os significados dos termos como sulcos, ravinas, voçorocas, erosão linear, escorregamento rotacional, escorregamento planar, lixiviação, saturação de solo, entre outros conceitos encontrados nos artigos. Ao final da aula os alunos foram orientados a pesquisarem em casa imagens, em livros ou na *internet*, dos termos elencados por eles.

Durante o terceiro encontro com duração de 50 minutos utilizei o quadro para classificar alguns termos associados ao processo de degradação do solo e elenquei junto aos alunos alguns cuidados para a conservação do solo: o não desmatamento, a necessidade de raízes para a sustentação do solo, os problemas da expansão urbana em regiões íngremes e os problemas aliados à perda de solo como o assoreamento de cursos de água e perda da fertilidade do solo. Para melhor contextualizar o tema, utilizei o aplicativo *Google Earth* (**figura**

01) para identificar no bairro São Luiz imagens dos locais com processo erosivos evidenciados no questionário A, e foram posteriormente usadas na construção de cartilha informativa.

Figura 01 – Identificação das áreas de processos erosivos no bairro São Luiz- Divinópolis-MG.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Na quarta aula os estudantes foram orientados a redigirem um pequeno texto abordando os processos erosivos no bairro São Luiz, no município de Divinópolis (MG) assim como os cuidados para com o solo e os problemas associados à perda e ocupação deste importante recurso natural. Para tanto foram usados os conhecimentos e imagens apreendidos durante a construção das etapas anteriores do projeto. Na sequência, como produto final, foi elaborada uma breve cartilha informativa sobre o tema. Vale também ressaltar que foi encaminhado via aplicativo *WhatsApp* para ser respondido em casa o mesmo formulário respondido no início do encontro. Esta iniciativa teve a intenção de comparar e registrar os possíveis avanços dos alunos sobre o tema pesquisado.

A análise dos dados coletados aconteceu através da organização das informações obtidas por meio da aplicação de 02 diferentes formulários em momentos distintos do projeto. Nestes formulários haviam 12 perguntas objetivas e dissertativas que tinham a intenção de elencar o conhecimento dos

estudantes sobre diferentes assuntos correlacionados a formação, conservação e degradação dos solos. Posteriormente foram gerados gráficos e quadros contendo os dados já estruturados e, com o auxílio de uma revisão bibliográfica sobre o tema.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É notável neste primeiro momento da intervenção que o conhecimento dos estudantes se restringia a suas experiências de vida e a definição do solo era, neste momento, restrita ao empirismo, ou seja, o conhecimento agora era adquirido apenas por meio das experiências sensórias; muito diferente das respostas encontradas no formulário B, no qual os alunos já haviam tido contato com situações-problema envolvendo a temática “solos” e analisaram os desafios e possibilidades que os mobilizaram para transformar o conhecimento prévio em conhecimento com bases científicas.

Entende-se que o ensino por investigação colabore para que o aluno consiga buscar a informação pretendida através das discussões e de iniciativas investigativas, ação que aliada ao professor contribui para a superação dos currículos escolares com características engessadas e exaustivas. Trata-se de buscar respostas a partir de problemas reais e culturalmente relevantes, a partir de experimentos inspirados pelas próprias discussões e experiências relatadas em sala de aula. Nesse processo, os novos conhecimentos assumem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. Ainda de acordo com este contexto a colocação de Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 137), ganha grande valia quando aponta que “o fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo”.

Para Ausubel (2003), os conhecimentos prévios se relacionam em função de uma mudança, em que certa estrutura cognitiva já existente em relação a um novo conhecimento. Neste sentido, quando trata do uso do conhecimento prévio, o autor está se referindo a uma situação de ancoragem, ou seja, ao processo de integração de novos conteúdos à estrutura cognitiva do sujeito. Há uma compreensão de que a aprendizagem não ocorre como uma simples assimilação dos conhecimentos ensinados pelo professor, mas sim por

uma reorganização e desenvolvimento dos conhecimentos prévios dos estudantes, processo complexo que Ausubel denomina mudança conceitual.

Desta forma o ensino de geografia voltado para o estudo do solo é favorecido com o uso de exemplos contidos no bairro São Luiz e que possibilitam a interpretação dos problemas do cotidiano dos estudantes, pois “ao objetivar o estudo e a análise da organização do espaço, a geografia cria subsídios para a compreensão do mundo e da dinâmica da relação dos elementos da natureza entre si e destes com os homens” (TOMITA, 2012, p. 35).

Os resultados envolvidos no processo de aprendizado associados a esta iniciativa didática investigavam, podem ser notados por meio do estabelecimento de equiparações entre as respostas dos estudantes em dois distintos momentos da pesquisa. Como exemplo, temos o **quadro 03** que relata a identificação da definição de solos pelos alunos antes e depois das ações pedagógicas. Vejamos:

Quadro 03 – Concepções dos estudantes sobre o conceito de solo nos formulários A e B.

Formulário A	Formulário B
É o chão onde pisamos é onde construimos casas.	O solo é movimentado pela água da chuva, pelo vento, pelas plantas e por pedras que se esfalelam de forma lenta.
É onde tem micróbios e insetos. É também onde pisamos e plantamos.	O solo é parte do trabalho da natureza. Ele é formado por pedacinhos de pedras e por causa do vento e da chuva.
É a terra onde pisamos.	O solo é um recurso natural e é um meio de sobrevivência dos seres humanos e animais.
É o chão onde pisamos.	O solo é a parte de cima da terra. Ele é formado por rochas. É nele que plantamos alimentos.
É onde pisamos e nele pode ter água.	É a superfície da terra onde encontramos plantas e construimos casas. Ele é formado por rocha e folhas e galhos.
É onde pisamos e ele pode ter pedras e ser molhado ou seco.	O solo é onde pisamos. Ele é feito de rocha e coisas orgânicas.

É onde mora insetos e tem água.	O solo é onde pisamos. Ele é feito por rochas e pode ser destruído pelo homem por causa do desmatamento e da erosão.
---------------------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Outro fato que merece destaque refere-se a que, antes do trabalho 25% dos estudantes não reconheciam o solo enquanto um recurso natural, diferente do petróleo ou da água reconhecidos por 100% dos estudantes (Gráfico 01). Estes recursos naturais são amplamente divulgados na mídia e rotineiramente abordados nas aulas de ciências, geografia e em projetos de educação ambiental durante o ensino fundamental II. Esta informação evidencia que o estudo científico do solo, e a aquisição de informações do papel que ele exerce, bem como de sua importância na vida do ser humano são condições que podem auxiliar na proteção e conservação deste recurso. No entanto, a importância e importância do solo como parte do ambiente é frequentemente despercebida e subestimada (FONTES; MUGGLER, 1999, p. 833). É importante pautar iniciativas pedagógicas que proponham a construção do conhecimento de forma conjunta, a exemplo da iniciativa de leitura e análise de artigos científicos, em que houve maior reconhecimento dos alunos na identificação de diferentes recursos naturais, como registrado no gráfico a seguir:

Outra questão levantada no formulário A que merece destaque é o fato de que a poluição do solo não foi registrada diretamente por nenhum dos estudantes quando solicitado que eles elencassem as categorias de poluição conhecido por eles. Diferentemente do formulário B, em que todos os alunos indicaram a poluição do solo enquanto uma forma de poluição dos recursos naturais.

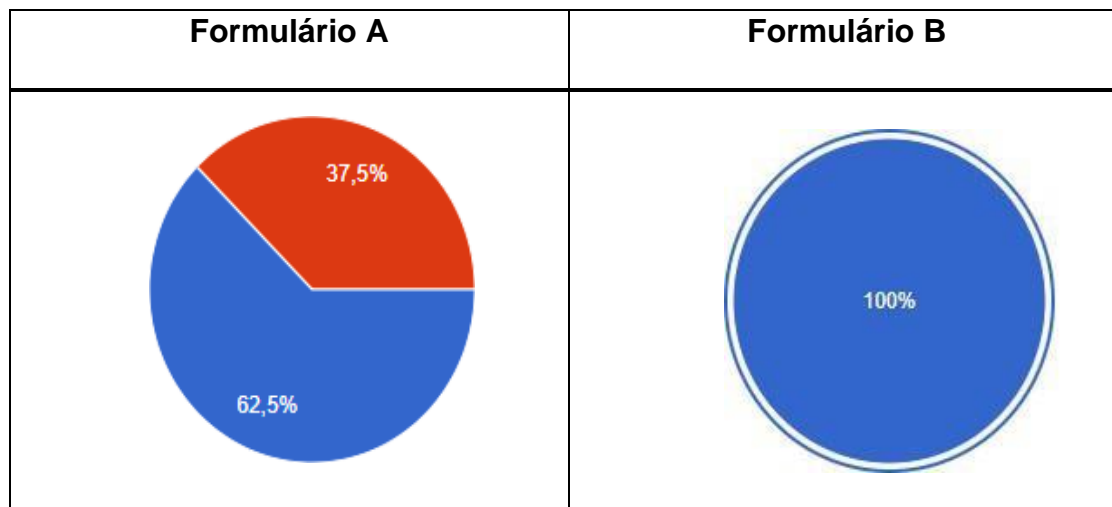
Também foi perguntado aos estudantes se eles reconheciam ou não que a chuva poderia influenciar de alguma forma no desgaste do solo. Esta iniciativa objetivava abordar, futuramente, as categorias de processos erosivos hídricos em especial aqueles contidos no bairro São Luiz, no município de Divinópolis (M.G). Entre os alunos, 25% deles, no formulário A não acreditavam que a água da chuva influenciava no desgaste do solo. Porém, após as diferentes abordagens e identificação dos locais contendo processos erosivos no bairro e

as suas motivações, este percentual subiu para 100% dos estudantes. O aumento deste percentual se relaciona ao fato que a associação de aspectos científicos ao espaço vivido pelos alunos colabora para o processo da construção do conhecimento.

Para o ensino da ciência geográfica, a capacidade de compreensão da realidade deve ser desenvolvida a partir da sua espacialidade, pois os objetos dos conhecimentos na escola referem-se ao espaço geográfico, resultante das ações humanas (CAVALCANTI, 1998). "Orientar o ensino para essa direção requer um olhar atento para a geografia cotidiana dos alunos, com a dimensão da geografia científica, do espaço concebido por essa ciência, que se tem a possibilidade de reelaboração e maior compreensão do vivido." (CAVALCANTI, 2008, p. 141-142). Este processo de construção do conhecimento geográfico pode ser notado pela comparação das respostas por meio da seguinte pergunta, como você acredita que os processos erosivos hídricos ocorrem.

Entre os temas abordados no formulário e, posteriormente, em sala de aula pesquisamos algumas categorias de escorregamentos/ deslizamentos ocorridos no bairro São Luiz, no município de Divinópolis-MG. Para isso utilizamo-nos do trabalho de Valter Casseti (1991), intitulado "Ambiente e Apropriação do relevo", no qual o autor critica o conceito de natureza externa e a partir desta crítica propõe que os estudos geográficos considerem o homem como parte da natureza e a natureza como parte do homem. Ainda de acordo com esta perspectiva entre os temas abordados no formulário e posteriormente em sala de aula pesquisamos algumas categorias de escorregamentos/ deslizamentos ocorrentes no bairro São Luiz, no município de Divinópolis (M.G). Identificamos as causas, classificamos os tipos, pesquisamos sobre as formas de contenção deste processo e da relação existente entre este parecido com erosão e a expansão urbana desorganizada, a exemplo do que ocorre no bairro onde a escola Estadual Nossa Senhora do Sagrado Coração está situada. Antes das aulas, a maioria dos alunos já compreendia que o solo é usado para plantar e estabelecer residências, mas ainda não esboçavam preocupações com o seu uso, formas de preservação e problemas associados a retirada da vegetação em especial de regiões íngremes para a construção de casas.

Gráfico 01 – Identificação das relações existentes entre conservação do solo e presença de plantas pelos estudantes nos formulários A e B.



Fonte: Elaborado pelo autor 2021.

Como resultado desta ação didática houve a ampliação da concepção dos estudantes tanto sobre as diferentes categorias de escorregamento (rotacional e planar), quanto sobre a necessidade do planejamento urbano e a importância de gramíneas e árvores para a sustentação do solo. Tudo isso por meio do relacionamento entre o saber científico e o espaço geográfico cotidiano vivenciado pelos alunos.

No quadro 3 os estudantes apontaram, em dois diferentes momentos, os motivos pelos quais a presença de plantas é favorável à sustentação do solo. Há nas respostas uma significativa mudança no entendimento da importância das plantas na sustentação do solo e também uma feliz ampliação dos termos utilizados para exemplificar a relação existente entre a sustentação do solo e a presença de plantas. Como resultado desta ação didática houve a ampliação da concepção dos estudantes tanto sobre as diferentes categorias de escorregamento (rotacional e planar), quanto sobre a necessidade do planejamento urbano e a importância de gramíneas e árvores para a sustentação do solo. Tudo isso por meio do relacionamento entre o saber científico e o espaço geográfico cotidiano vivenciado pelos alunos.

Seguindo a linha de raciocínio da utilização do conhecimento popular para o aprendizado do conhecimento técnico científico, os estudantes foram

solicitados a identificar na questão 08 do formulário o que eles entendiam por processos erosivos hídricos. Já na questão subsequente, foi pedida a identificação da localidade onde estes processos podiam ser vivíveis na localidade do bairro São Luiz. Em todos os questionários foram apontados o morro das Antenas ou morro da IPTV enquanto lugar de ocorrência da erosão hídrica, onde o então chamado popularmente como “buracão” (voçoroca) foi identificado. A partir deste lugar de referência foi trabalhado o conceito de sulcos, ravinas e voçorocas, que no que lhe concerne compreendem aos processos erosivos presentes na região identificada pelos alunos.

Os resultados desta iniciativa (**Quadro 04**) revelam a importância e necessidade de o professor utilizar estratégias de ensino que possam propiciar diferentes concepções e alternativas para o aprendizado dos estudantes, demonstrando assim, que as estratégias didáticas e pedagógicas envolvidas no processo de ensino por investigação são eficientes e capazes de produzir relações significativas de aprendizado entre as concepções dos estudantes sob o solo e o conhecimento científico sobre solos, o que pode ser notado pela substituição da nomenclatura “buraco” ou “buracão” por “deslizamento”, “sulcos”, “ravinas” e “voçorocas” na maioria das respostas.

Quadro 04 – Identificação de processos erosivo no bairro São Luiz no município de Divinópolis (MG).

Formulário A	Formulário B
Sim, o buracão que fica no morro das antenas perto da IPTV.	Sim, no bairro temos ravinas e deslizamentos perto das casas do bairro Lajinha
Sim, o buracão que fica no morro das antenas, ele fica no fundo da minha casa.	Sim, tem no bairro deslizamento per das casas da Lajinha e também voçoroca perto da IPTV.
Tem um buraco grande perto da escola onde é jogado muito entulho.	Erosão que chama voçoroca no morro das antenas.
Buraco no morro das antenas e atrás da escola.	Deslizamento de terra no bairro da Lajinha e voçoroca no morro das antenas.
Existe um buraco no morro das antenas onde é jogado muito lixo	Sim, tem deslizamento perto das casas que derruba muro e tem também voçoroca e sulcos no morro das antenas.

Tem um buraco atrás da escola e um outro no morro da casa do meu pai.	Tem ravinas, sulco e voçorocas e deslizamento perto das casas.
Sim, o buracão no morro da IPTV.	Voçoroca ou buracão que fica no morro da IPTV.
Buracão no morro das antenas e barranco atrás da minha casa.	Tem voçoroca que é bem grande e deslizamento por causa do desmatamento bem perto das construções.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Os alunos também foram perguntados se sabiam o significado de erosão hídrica. No primeiro momento apenas 02 deles responderam de forma rápida em uma aparente interpretação etimológica do processo, apontando que esta ação denominava um “buraco feito no chão pela água”. Diferente dos resultados obtidos ao final da pesquisa, quando, embora nem todos os termos e processos erosivos identificados, visualizados e classificados tenham sido utilizados para responder a esta pergunta, foi notável um expressivo aumento do conhecimento dos estudantes a respeito da temática investigada. Isto revelou satisfatórios avanços na identificação de conceitos e, até mesmo, o estabelecimento da relação de causa e efeito entre os processos erosivos e seus efeitos prejudiciais à sociedade.

A necessidade da preservação do solo foi outra temática investigada durante as aulas e seus resultados foram evidenciados durante o estudo e análise dos artigos científicos. Após a leitura os estudantes enumeraram os novos termos associados ao uso e manejo do solo e, na sequência, pesquisaram sobre a necessidade e a importância da conservação do solo. Junto aos estudantes foram identificadas questões não apenas ligadas ao meio rural, mas também à preservação do solo em áreas urbanas, o que resultou na problematização de ações destinadas a evitar o assoreamento de cursos de água e possíveis problemas gerados através da construção de casas em áreas propensas ao deslizamento de terra.

Vale dizer que estudos envolvendo a geomorfologia e aspectos pedológicos urbanos são importantes para compreender a relação sociedade e natureza e como esta se manifesta no espaço geográfico. Quando o homem se apropria do relevo, em especial nas regiões com maior densidade populacional,

inicia-se a aceleração dos processos geomorfológicos e pedológicos que alteram o equilíbrio dinâmico natural e provoca sérios impactos no ambiente.

Essa modificação é sustentada por relações políticas e econômicas que resultam na ocupação de áreas irregulares e problemas socioambientais. Logo, para que os alunos pudessem compreender esta dinâmica que envolve ocupação e mudanças geomorfológicas e pedológicas de modo mais significativo, foi delimitada como área de estudo o bairro São Luiz, identificado popularmente como "lajinha", onde se localiza a Escola Estadual Nossa Senhora do Sagrado Coração de Jesus, que fica localizada na região nordeste do município de Divinópolis (M.G).

O uso desta estratégia impulsionou os alunos a identificarem muitos exemplos de processos erosivos que perfazem o espaço vivenciado diariamente por eles, como é evidenciado no **quadro 05**.

Quadro 05 – Identificação dos problemas ligados à construção de moradias em áreas inclinadas.

Formulário A	Formulário B
As casas e muros podem cair	As pessoas podem morrer e ficar sem casa. Tem que plantar grama no barranco para segurar o solo.
As casas podem cair e são mais baratas.	Pode acontecer o deslizamento. Ele pode se chamar planar ou redondo. As pessoas podem ficar sem casa ou até morrer.
As casas e muros podem cair quando chove muito. Tem que construir muro de arrima.	Quando acontece o deslizamento as casas podem cair. Para ajudar precisamos planta arvores e grama com raízes grandes que ajudam a segurar o solo quando chove.
As casas caem assim como vemos na televisão. O muro da minha vó caiu no final do ano passado.	Pessoas podem ficar sem casa ou até morrerem.
As casas e os muros caem dos barrancos.	Por cauda do desmatamento as casas podem cair porque acontece o deslizamento.
Quando chove os muros podem cair.	Desmatamento e perigo da casa ser coberta por terra.
As casas e muros podem cair. Algumas casas não tem papel de venda aí elas são mais	As casas e muros podem cair porque o solo fica solto. O que pode matar pessoas e causar acidentes perigosos.

baratas.	
As casas podem encher de água ou cair quando chove muito.	Deslizamento de terra e morte de pessoas. Temos que não desmatar e não construir em lugares de barranco.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

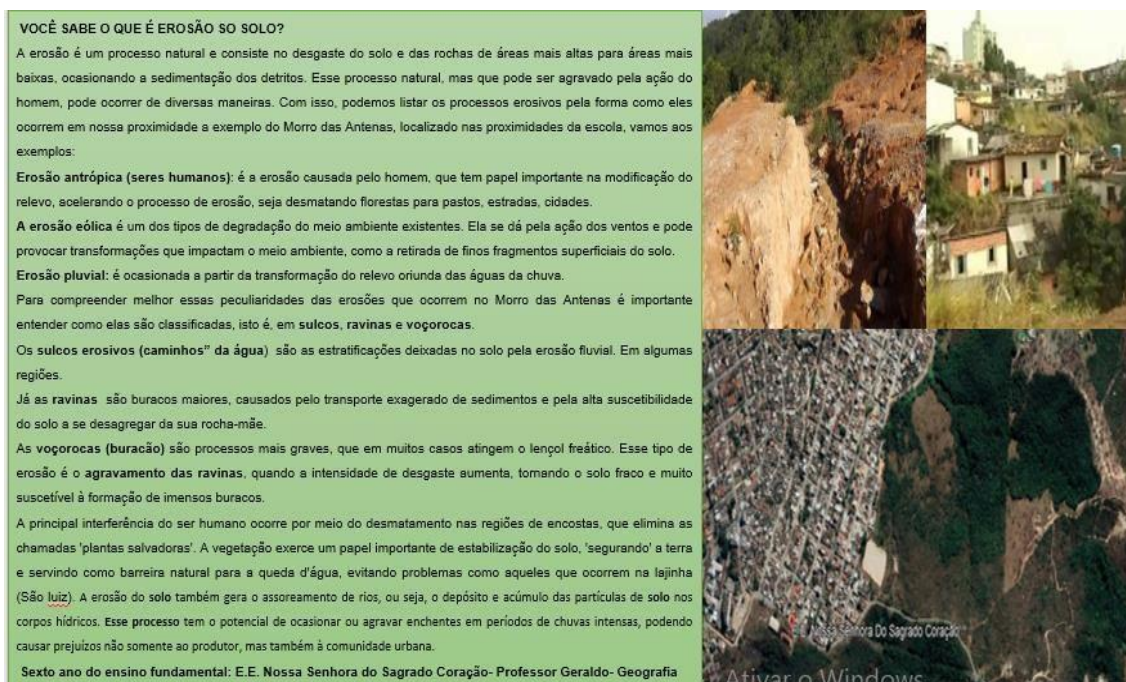
É possível notar que no formulário B (**Quadro 05**) alguns estudantes além de identificarem os problemas ligados à construção de casas em áreas irregulares apontam soluções para este problema, como “plantar grama no barranco”; outros já conseguem classificar as possíveis categorias de deslizamento enquanto “escorregamento em planar ou redondo” (rotacional), evidenciando a utilização de uma linguagem técnica e científica.

Shepardson (2002) enfatiza a importância de se inserir discussões sobre o tema solo e suas consequências ao ecossistema na escola básica, primeiramente por se tratar de um assunto que se insere em meio às problemáticas tanto ambientais quanto sobre a ação humana na natureza. Em um segundo momento, a importância da temática também se justifica pelo fato de ela ser cheia de possibilidades para o ensino, por entrelaçar diversos conteúdos.

Como produto dos estudos foi criado uma espécie de folheto contendo informações e imagens a respeito dos temas investigados. Ele foi elaborado pelo aluno G.M.C de 12 anos, que prontamente se ofereceu para elaborar em sua casa tal iniciativa que por sua vez apresenta seguinte título. Você sabe o que é erosão? Essa espécie de cartilha objetiva divulgar o trabalho realizado pelos estudantes e também informar a comunidade escolar sobre a necessidade da conservação do solo. O conteúdo desta cartilha aborda o conceito de erosão, suas variáveis e a sua contextualização que, neste caso, aconteceu pelo uso de imagens dos processos erosivos localizados no bairro São Luiz, no município de Divinópolis (M.G), identificadas por meio do aplicativo *Google Earth*, durante a etapa investigativa da proposta. Junto aos demais estudantes, redigimos parte do texto e as demais informações foram retiradas pelos estudantes de pesquisas realizadas na *internet*. Quando o folheto já estava pronto realizamos a sua divulgação virtual em todos os grupos do aplicativo *WhatsApp* da escola, que se estendeu desde a turma do primeiro ano do ensino fundamental até os

estudantes do nono ano do ensino fundamental II. A intencionalidade desta ação consiste em dar visibilidade ao processo de aprendizagem dos alunos além, é claro, de popularizar a ciência do solo. Ressalta-se também que este folheto, em decorrência de seu conteúdo pode contribuir para o maior entendimento e sensibilização da comunidade escolar sobre a importância da conservação deste recurso natural. Segue abaixo, como parte do resultado desta proposta pedagógica sustentada pelo ensino investigativo, a nossa cartilha (**Figura 02**).

Figura 02 – Cartilha informativa elaborada pelos alunos sexto ano.



Fonte: Estudante G.M.C. 2021.

O Ensino por Investigação é apontado por (CARVALHO, 2007; MUNFORD e LIMA, 2007) como um modelo didático pedagógico que privilegia a problematização; nele o aluno é o sujeito do conhecimento e a construção desse conhecimento é realizada a partir de interações com outros sujeitos e com o meio circundante; isto justifica parte dos resultados desta pesquisa, visto que uma de nossas pretensões era situar o estudante como ponto central do processo de ensino e aprendizagem. Nesta iniciativa guiada pelo ensino por investigação, atentei-me durante a prática pedagógica a não somente apresentar o conteúdo aos alunos, mas sim orientá-los por discussões que tinham como objetivo sistematizar o conhecimento sobre o solo.

Vale dizer que durante o planejamento das atividades me preocupei em

desenvolver ações que permitissem aos alunos se reconhecerem na problematização dos conteúdos estudados. Embora seja muito desafiador se distanciar do chamado ensino tradicional com o foco do saber representado pela figura do professor pude notar que, se bem planejadas, as atividades de cunho investigativas podem propiciar que os alunos fixem com mais facilidade os conteúdos; isso desperta a criatividade, gera maior participação e um expressivo aumento do interesse e da vontade de aprender. Segundo Gil e Castro (1996), o papel das atividades investigativas na construção do conhecimento se dá ao: 1) apresentar situações problemáticas abertas; 2) favorecer a reflexão; 3) potencializar análises qualitativas significativas; 4) considerar a elaboração de hipóteses; e 5) considerar as análises com atenção nos resultados.

No entanto, é de grande valia destacar que por não possuir grande familiaridade prática com a aplicação de iniciativas associadas à metodologia do ensino por investigação houve de minha parte uma maior demanda de tempo para preparação destas aulas. Acredito que esta questão pode deixar alguns profissionais da educação receosos, pois é sabido que, em detrimento da baixa remuneração salarial, é comum que educadores se desdobrem em dois ou mesmo três turnos de trabalho, o que resulta em um tempo destinado ao planejamento de atividades muito curto, razão esta que limita, por vezes, bons profissionais a adotarem propostas metodológicas menos desafiadoras e elaboradas, o que, por conseguinte, pode resultar em alunos desinteressados e numa menor apreensão do conteúdo abordado e do conhecimento do aluno em geral.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partimos para este estudo visando realizar uma ação didática estruturada nas concepções do ensino por investigação voltada à identificação de diferentes categorias de processos erosivos hídricos e de áreas com risco de deslizamento no bairro São Luiz no município de Divinópolis (M.G).

Em decorrência da pandemia e do posterior retorno ao ensino híbrido, algumas ações precisaram ser adaptadas, entretanto, apesar dos impactos de tais alterações não houve prejuízo significativo ao desenvolvimento da

investigação.

Os resultados revelaram eficácia de estratégias educacionais estruturadas sob o ensino por investigação, que neste caso, quando associada à disciplina de geografia, favoreceu o despertar do interesse dos estudantes e o desenvolvimento do conhecimento científico por meio do uso de exemplos presentes no espaço geográfico cotidiano do estudante.

Durante execução do projeto foi possível notar como os problemas vividos pela comunidade escolar são extremamente relevantes para que os conceitos científicos estudados sejam apreendidos e ganhem sustentabilidade por meio da significância do conteúdo na vida dos estudantes.

Portanto, está claro que não basta a um professor dominar o conteúdo conceitual para promover uma aprendizagem satisfatória. É preciso fornecer aos alunos perspectivas educacionais que valorizem o conhecimento que o aluno traz do seu cotidiano. Cabe ao professor, no ensino por investigação, propor ações para que o aluno desenvolva suas próprias perguntas. Isso significa trabalhar os componentes curriculares como produto e simultaneamente como um processo durante a construção da aprendizagem.

É importante dizer que este trabalho tem enquanto intenção colaborar para o debate sobre a eficiência e possibilidades de ações educacionais que se sustentem sobre o ensino por investigação e que as colocações aqui realizadas não excluam a necessidade de estudos futuros que colaborem para uma aproximação de práticas educacionais que aproximem o conhecimento popular do conhecimento científico e acadêmico.

Finalizamos este trabalho com uma consideração de Freire (2003) que aponta que, quanto mais a capacidade de aprender é trabalhada de forma crítica pelo educando, mais será construído e desenvolvido o que ele chama de curiosidade epistemológica e que tem um papel importante na aprendizagem do aluno, pois supera a curiosidade ingênua e transforma o conhecimento do senso comum em científico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Anice. Esteves; ARMOND, Núbia Beray. Reflexões sobre o ensino de geografia física no ensino fundamental e médio. *In: Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia*, 10, 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: (Online), 2009, 10 p. Disponível em:

<<http://www.cedipe.uerj.br/pdf/reflexoes-anice.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2022.

ANDRADE, Guilherme Trópia Barreto de. Percursos históricos de ensino de Ciências através de atividades investigativas. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v 13, n.1, p. 121-138, 2011.

ARMOND, Núbia Beray. Reflexões sobre o ensino de Geografia Física no ensino fundamental e médio. Porto Alegre. *In: Anais do X Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia*, UFRGS, 2009.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições técnicas, 2003.

AZEVEDO, Maria Cristina Paternostro Stella de. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org). Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Cengage LEARNING, p. 19-33. 2009.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: geografia/** Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEX/SEF, 1988.

CASSETI, Valter. Ambiente e apropriação do relevo. São Paulo: Contexto, 1991.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Termodinâmica, um ensino por investigação. USP. 1999. *In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Org. Ciências no Ensino Fundamental*. O conhecimento físico. São Paulo. Ed: Scipione, 2007.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia, Escola e construção do**

conhecimento. Campinas, SP: Papirus, 1998.

CAVALCANTI Lana de Souza. **Geografia e práticas de ensino.** Goiânia: Alternativa, 2002.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **A geografia escolar e a cidade.** Ensaaios sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana. Campinas, SP. Papirus, 2008.

CHRISTOPHERSON, Robert W; BIRKELAND, Ginger H. **Geossistemas:** Uma introdução à geografia fídica. Tradução: Théo Amon. 9 ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.

DENZIN, Norman. Kent; LINCOLN, Yvonna Ssessions. Introdução a disciplina e prática da pesquisa qualitativa. *In:* DENZIN, Norman. Kent; LINCOLN, Yvonna Ssessions. (Orgs). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens.** 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, p. 15-41. 2006.

CUNHA, José .Edézio da; DA ROCHA, Anderson Sandro; TIZ, Greicy Jhenifer; MARTINS, Vanda Moreira. Práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. **Terra e Didática.** v. 9, n. 2, p. 74-81, 2013. Disponível em:
<<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/TED/article/view/8405>>. Acesso em: 07 mai. 2021.

FELTRAN, Regina Célia de Santis; FILHO, Antônio Feltran. Estudo do meio. *In:* VEIGA, Ilma Passos Alencastro. (org.). **Técnicas de ensino:** por que não? Campinas: Papirus. p. 115- 129. 1991.

FONTES, Luiz Eduardo Ferreira, MUGGLER, Cristiane Carole. Educação não formal em solos e o meio ambiente: desafios na virada do milênio. *In:* **Anais do Congresso Latino- americano de la Ciencia del Suelo**, 14, Temuco - Chile. p. 833. 1999.

FREIRE, Paulo. **À Sombra desta Mangueira.** São Paulo: Olho d'Água, 2003.

GIL PEREZ, Daniel; VALDÉS CASTRO, Paulo. La orientación de las practices de laboratorio com invetigación. Un ejemplo ilustrativo. **Ensenanza de las ciencias**, V. 14, N2, 1996.

LIMA, Marcelo Ricardo. **O solo no ensino fundamental: situação e preposições.** Universidade Federal do Paraná. Departamento de solos e engenharia agrícola, 2002.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo: EPU, (Temas básicos da educação e ensino). 1986.

PONTUSCHKA, Nídia Nacib; PAGANELLI, Tomoko Iyda; CACETE, Núria Hanglei. **Para ensinar e aprender geografia.** São Paulo: Cortez, 2007.

SHEPARDSON, Daniel. Bugs, butterflies, and spiders: children's understandings about insects. **Int. J. Sci. Educ.**, Vol. 24, N. 6, 627-643. 2002.

TOMITA, Luzia Mitiko Saito. Os desafios de aprender e ensinar geografia. *In.:* ASARI, Alice Yatiyo; moura, Jeani Delgado Paschoal; LIMA, Rosely Maria de. **Múltiplas geografias: ensino, pesquisa, reflexão.** v. VII, Londrina, Humanidades, 2012.

13. TENTATIVAS DE COMPREENSÃO DAS DIMENSÕES DO SISTEMA SOLAR POR MEIO DO ENSINO INVESTIGATIVO NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL

Holger Alves Ferreira

Sorandra Corrêa de Lima

RESUMO

A Astronomia é uma ciência fundamental para entendimento dos processos naturais, como as dimensões do Sistema Solar, o ciclo das estações do ano, a luz e o calor do Sol, as fases da Lua, a definição de calendários etc. O presente estudo tem como principais objetivos: visualizar as dimensões (escalas e grandezas) do Sistema Solar e seus constituintes principais; replicar as dimensões do Sistema Solar em escalas mais simples. Este estudo foi desenvolvido em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio em Tempo Integral da Escola Estadual de Tapiraí – MG, tratando do tema “Dimensões do Sistema Solar” de forma contextualizada nas aulas de Física. Seguindo uma metodologia de ensino investigativa remota, devido às restrições impostas pelo isolamento social, as etapas de desenvolvimento foram feitas por meio de encontros virtuais e via aplicativo de mensagens. O retorno das atividades desenvolvidas pelos estudantes ao longo dos momentos de aplicação do referido estudo, foi ficando defasado ao longo do processo, mesmo assim, ao fim do mesmo, foi possível perceber que, antes da participação do estudo eles possuíam concepções acerca das dimensões do nosso Sistema Solar, sabiam da existência de corpos celestes maiores e mais distantes uns com os outros, mas a maioria não sabia mensurar o quão grande e quão distante são esses corpos celestes. Apesar de a pesquisa ter possibilitado uma melhor visualização das grandezas e dimensões do sistema solar, percebeu-se que os estudantes participantes não conseguiram obter uma compreensão adequada sobre a noção de escala do sistema solar, talvez pelo fato da atividade ter sido aplicada remotamente, diferente das pesquisas que foram usadas como referência. Essa constatação torna-se importante para futuras pesquisas sobre esse tema na área de ensino de Ciências.

PALAVRAS-CHAVE: Astronomia; dimensões do Sistema Solar; ensino investigativo; ensino médio em tempo integral.

1. INTRODUÇÃO

A Astronomia é uma ciência fundamental para entendimento dos processos naturais, como as dimensões do Sistema Solar, o ciclo das estações do ano, a luz e o calor do Sol, as fases da Lua, a definição de calendários etc.

Nas escolas, o tema Astronomia é pouco abordado e, às vezes, abordado de forma bem sucinta: segundo Langhi e Nardi (2009) o ensino de Astronomia nas escolas, é deficiente.

Nardi e Langhi (2010, p. 206) “comprovam a existência de falhas ligadas diretamente à formação inicial do professor com relação a tópicos de Astronomia, possibilitando assim, uma educação incompleta onde os estudantes ficam com uma base de conhecimento fraca”.

A partir destas afirmações voltei minha atenção para os conceitos das dimensões do nosso Sistema Solar; defini como questão a ser respondida: “Quais as concepções dos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio em Tempo Integral sobre as dimensões do nosso Sistema Solar?”. Assim, os estudantes do primeiro ano do Ensino Médio em Tempo Integral (1º EMTI) receberam a seguinte indagação: “Como poderíamos representar o Sistema Solar em um papel, levando em consideração seu tamanho real?”.

Segundo Piovezan (2020) *apud* Leite e Hosoume (2009) “o processo de ensino dessa temática carrega dificuldades, como o entendimento das formas dos objetos, seus tamanhos e distâncias”.

As autoras apontam que:

[...] tais dificuldades podem ser devidas a ilustrações de livros didáticos, que podem induzir estudantes e docentes a interpretações errôneas quando, por exemplo, apresentam órbitas elípticas exageradamente excêntricas dos planetas, Lua e Sol retratados fora de escala, por vezes figurando como se tivessem dimensões equivalentes, além de frequentemente apresentarem os planetas como se estivessem sempre alinhados. (PIOVEZAN, p. 3, 2020).

Ainda sobre ilustrações de livros didáticos,

Os livros didáticos parecem reproduzir o que não conseguimos perceber a olho nu: devido às grandes distâncias, o aparato visual humano fornece informações imprecisas ou ambíguas, em que os astros parecem todos planos ou pontos (SZAMOSI, 1986).

Com o intuito de visualizar as dimensões do nosso Sistema Solar, representá-lo de uma forma simples torna mais fácil a compreensão das escalas e grandezas uma vez que, “uma representação para o modelo de Sistema Solar com tamanhos proporcionais de seus planetas e satélites e respectivas distâncias em escala auxilia a construção das imagens de dimensões astronômicas dos estudantes” Vechi *et al.* (2013, p. 2505-2). Entretanto os autores anteriormente citados, comentam ser “difícil comparar as dimensões relativas do Sistema Solar, pois os planetas são dezenas a centenas de vezes menores que o Sol e são milhares de vezes menores que as suas órbitas planetárias.”

Além disso, segundo a BNCC:

As medidas quantificam grandezas do mundo físico e são fundamentais para a compreensão da realidade. Assim, a unidade temática Grandezas e medidas, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas –, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.). Essa unidade temática contribui ainda para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico (BRASIL, pág.275, 2018).

1.1 OBJETIVO(S)

Assim, o presente estudo teve como objetivos:

- Visualizar as dimensões (escalas e grandezas) do Sistema Solar e seus constituintes principais;
- Replicar as dimensões do Sistema Solar em escalas mais simples.

2. METODOLOGIA

Este projeto foi desenvolvido em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio em Tempo Integral da Escola Estadual de Tapiraí – MG com um total de 4 estudantes matriculados. Tal quantidade é devida ao fato da escola ser pequena e ter poucos alunos matriculados, possuindo dois endereços, um urbano e outro rural. Nesta turma em específico, do endereço urbano, tratou-se do tema “Dimensões do Sistema Solar” de forma contextualizada nas aulas de Física. Ressaltando que foi utilizada uma metodologia de ensino investigativa, de caráter remoto, devido às restrições impostas pelo isolamento social.

Em relação à metodologia utilizada, do tipo investigativa, Sasseron (2015, p. 58) caracteriza-a

[...] por ser uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões e, ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica. (SASSERON, p. 58, 2015).

Carvalho (2013) propõe o desenvolvimento de sequências investigativas, seguindo as seguintes etapas: a) proposição do problema e distribuição do material pelo professor; b) resolução do problema pelos estudantes (em grupos); c) sistematização dos conhecimentos (re) construídos; d) comunicação dos conhecimentos por meio da escrita e/ou desenhos.

Após estas etapas, que podem ser adaptadas a cada realidade de ensino, é importante a introdução, pelo professor, de atividades de sistematização e contextualização dos conhecimentos aprendidos, em consonância com Sasseron (2015, p. 58) segundo o qual, “ensino por investigação configura-se como uma abordagem didática, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor”.

2.1 MOMENTO DE APLICAÇÃO DO ESTUDO

As etapas de aplicação do estudo em questão foram divididas em cinco momentos, com duração de 50 minutos cada. Sendo eles:

Momento 1: Com o intuito de averiguar as concepções espontâneas dos estudantes sobre o tamanho do nosso Sistema Solar. Assim, para este momento, utilizou-se uma abordagem da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel *et al.* (1980) que afirma que “a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas, simbolicamente, são relacionadas às informações, previamente, adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva”; foi solicitado aos estudantes que respondessem a um questionário virtual (vide Apêndice A) com as perguntas: “Os planetas são todos do mesmo tamanho? Qual imagem que seu professor de Ciências utilizou para o estudo do sistema solar no ensino fundamental?”

Momento 2: Foi apresentado um vídeo¹ intitulado “O Sistema Solar em Escala”, sobre a montagem do sistema solar, em escala, no deserto de Nevada (EUA) para demonstrar a relação aproximada entre tamanhos e distâncias dos planetas; o vídeo mostra quão grande é o sistema solar, mostrando tamanho dos astros e o posicionamento de suas órbitas. O modelo do vídeo, foi construído em uma escala de 1 unidade astronômica, que diz respeito aos 150 milhões de quilômetros que separam a Terra e o Sol, para 176 metros. Para isso, eles precisaram de uma área de 11 km. Após a apresentação do vídeo, foi solicitado a cada estudante, um pequeno texto acerca do que entenderam sobre essa concepção de tamanhos e distâncias representadas no vídeo.

Momento 3: Baseado no texto de Silva (2021) publicado no site do Planetário da Universidade Federal de Santa Catarina. O professor passou o seguinte comando aos estudantes: “*Só olhando as Tabelas 1 e 2 você é capaz de ter noção do tamanho de cada astro do Sistema Solar? Por exemplo, você saberia dizer como é o tamanho da Terra em comparação ao tamanho do Sol?*”

Nesse sentido, com os dados das Tabelas 1 e 2, os estudantes foram orientados a fazer uma representação do Sistema Solar em escala, mostrando

¹ <<https://www.youtube.com/watch?v=ASfiF-XrQ6c>>

os diâmetros equatoriais de cada planeta e do Sol. Assim, podendo seguir a proposta feita por Silva (2021), segundo a qual

Para representar os diâmetros, poderão recortar em cartolina ou papel cartão o Sol e os planetas. Em seguida pintá-los conforme as cores aproximadas de cada um: O Sol: amarelo; mercúrio: amarelo; Vênus: azul claro com rajadas brancas; Terra: azul mais escuro com rajadas brancas; Marte: vermelho claro; Ceres: bege; Júpiter: alaranjado; Saturno, amarelo; Urano: verde; Netuno: azul; Plutão: gelo e Éris: cinza. Os planetas Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, possuem anéis, sendo os de Saturno mais extensos. Os anéis podem ser confeccionados com placas de isopor e fixados ao planeta com arames. (PLANETÁRIO UFSC, 2021).

Esse momento de execução do estudo, também foi previsto para que os estudantes tivessem um tempo para discutir entre si e com o professor a resolução do problema.

Momento 4: foi preparado um encontro virtual de 50 minutos para a sistematização coletiva dos conhecimentos elaborados, em que os grupos de estudantes deveriam explicar o que fizeram para o seu professor e seus colegas.

Momento 5: Em seguida, partiu-se para a sistematização individual dos conhecimentos elaborados. Nesse sentido, foi solicitado que cada estudante redigisse um pequeno texto, respondendo ao seguinte questionamento: “Agora você tem uma noção da diferença de dimensões entre os astros do Sistema Solar? Por quê? Faça uma representação do sistema solar utilizando uma escala diferente da Tabela 1 e 2”.

Vale ressaltar que, para a participação dos estudantes no desenvolvimento das atividades propostas, foi solicitada autorização junto à direção da escola (Anexo 1) e, também, solicitou-se aos pais e/ou responsáveis, a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE conforme modelo no Anexo 2.

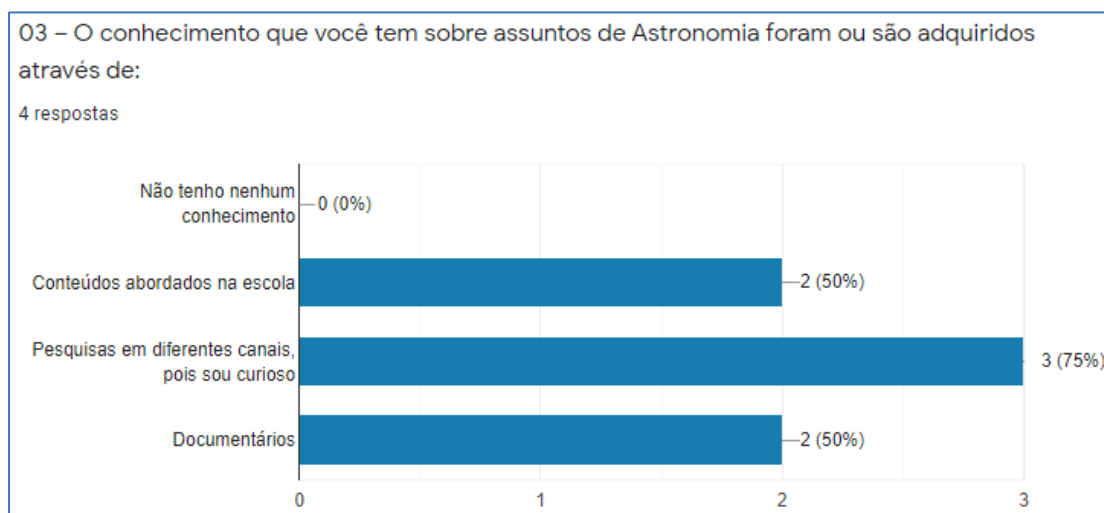
Para o desenvolvimento das atividades e contato com estudantes ao longo do processo, foram feitos encontros virtuais a cada etapa e contato particular com eles via aplicativo de mensagens.

3. RESULTADOS

Como citado, para o Momento 1 deste estudo, foi aplicado um questionário virtual (conforme modelo em Apêndice A) aos estudantes em que foi possível verificar suas concepções espontâneas acerca dos assuntos relacionados à temática Astronomia.

Ao serem perguntados sobre “qual o nível de interesse pelos assuntos de Astronomia”, 50% dos estudantes afirmaram que tem nível “alto” e os demais, nível “intermediário”. Ainda sobre o interesse dos estudantes, foram questionados sobre a forma em que eles adquiriram ou adquirem os conhecimentos sobre Astronomia. Dentre as respostas (ver **Gráfico 1**) 3 estudantes pesquisaram ou pesquisam em diferentes canais por serem curiosos com a temática, 2 estudantes, obtiveram ou obtém seus conhecimentos a partir de conteúdos abordados na escola e, 2 estudantes também afirmaram que documentários são ou foram utilizados para adquirir conhecimentos.

Gráfico 1 – Onde estudantes adquiriram ou adquirem conhecimentos sobre Astronomia.



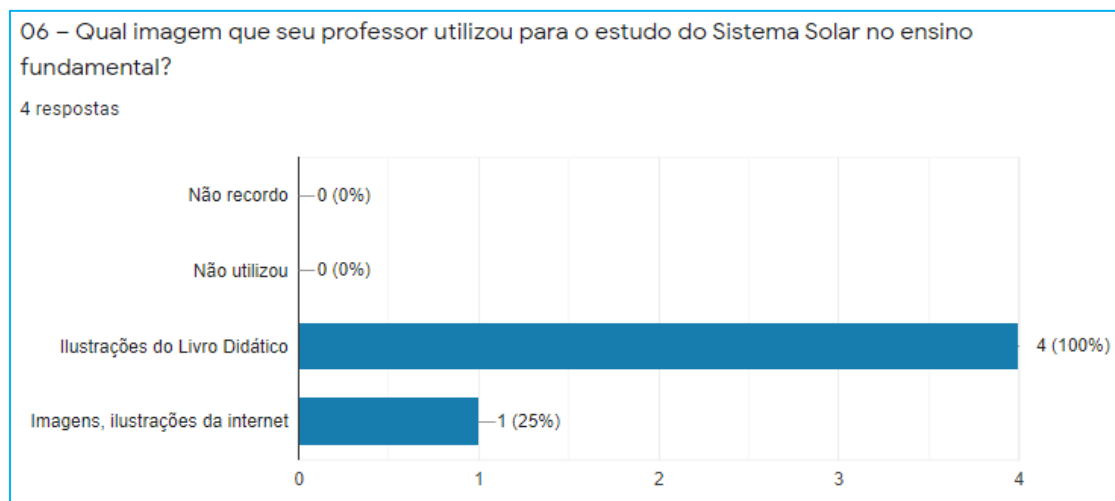
Fonte: O autor (2021).

Quando perguntados se tiveram aulas ou atividades referentes à Astronomia ao longo do Ensino Fundamental (até o 9º ano), todos os estudantes responderam que sim.

A respeito da pergunta sobre qual imagem o(s) professor(res) do fundamental utilizou para abordar a temática Astronomia, a maioria das

respostas foram “ilustrações do livro didático” com todos os estudantes optando por essa resposta e, um deles, destacando a utilização de imagens e ilustrações de *internet*, conforme consta no **Gráfico 2**, a seguir.

Gráfico 2 – Utilização de imagens pelo professor na abordagem de assuntos sobre Astronomia.

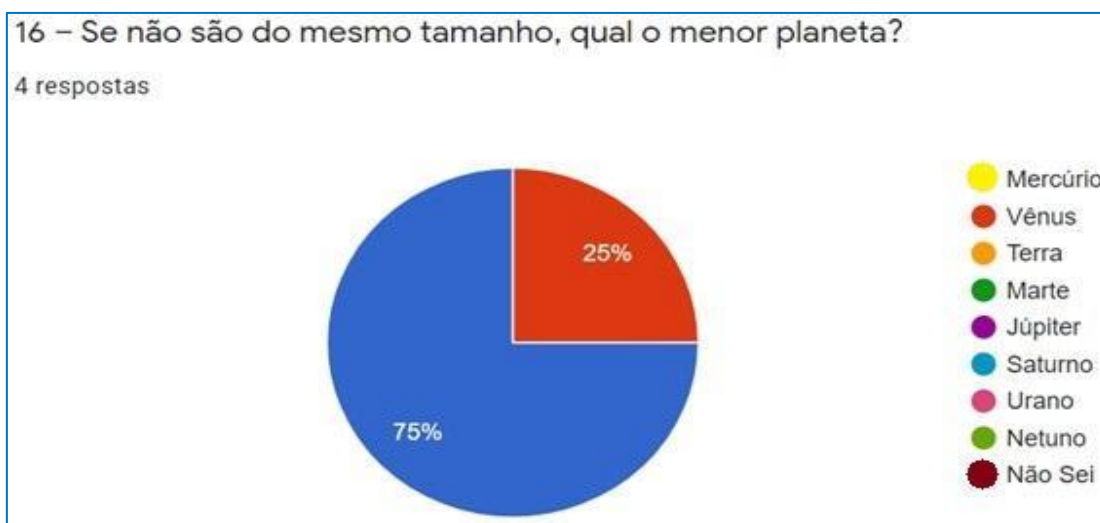


Fonte: O autor (2021).

Quando estudantes foram questionados sobre se “os planetas do Sistema Solar são todos do mesmo tamanho”, por unanimidade, a resposta obtida foi “Não”.

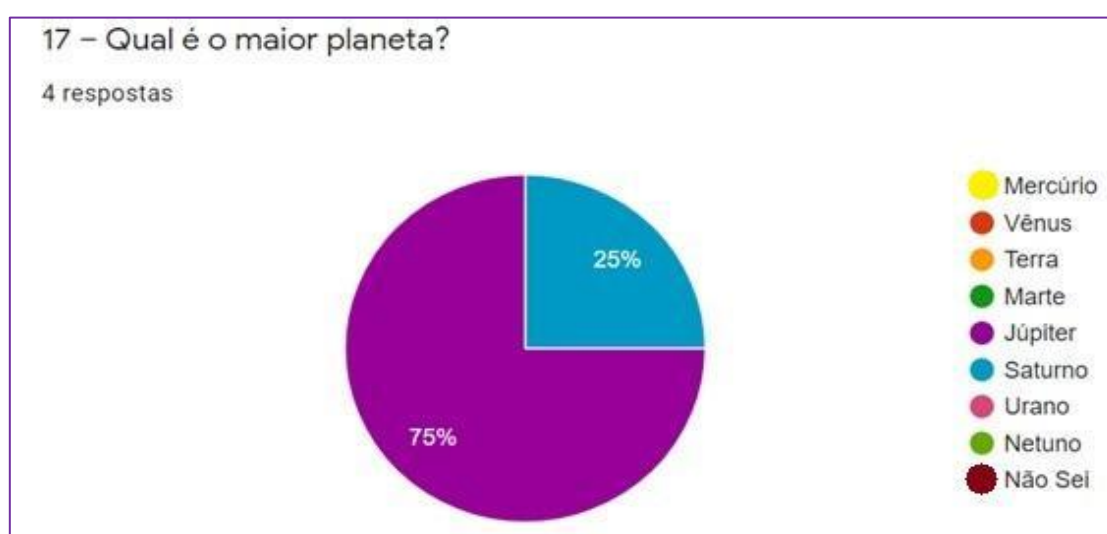
Ainda sobre o tamanho dos planetas do nosso Sistema Solar, os estudantes foram questionados sobre qual planeta é o menor e qual é maior. Destaca-se aqui que 25% dos estudantes responderam que Vênus é o menor planeta e Saturno é o maior, conforme pode ser observado pelos **Gráficos 3 e 4** a seguir:

Gráfico 3 – Concepções dos estudantes sobre qual planeta é o menor do Sistema Solar.



Fonte: O autor (2021).

Gráfico 4 – Concepções dos estudantes sobre qual planeta é o maior do Sistema Solar.



Fonte: O autor (2021).

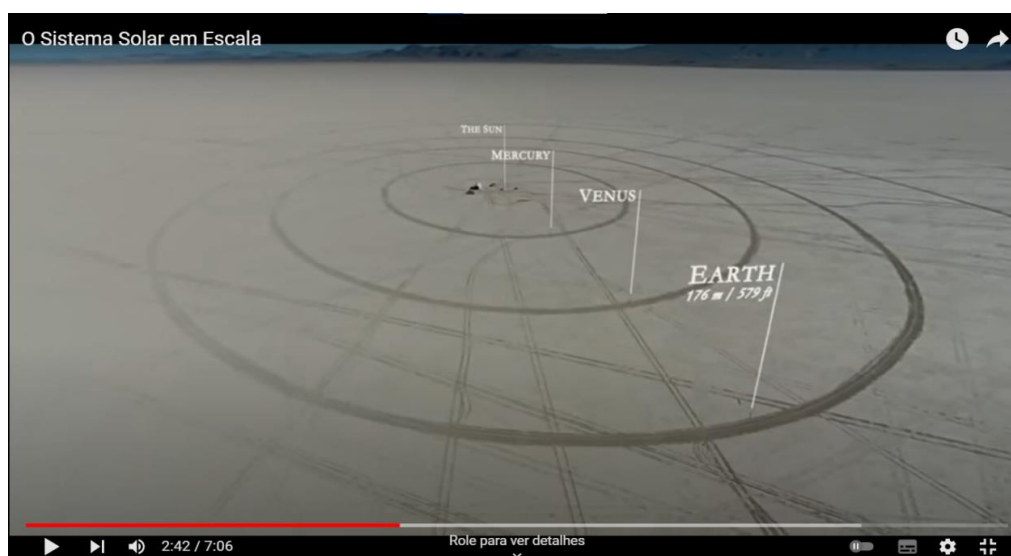
No Momento 2, observou-se pela escala abordada no vídeo, que o Sol tem 1 metro e meio (1,5) de diâmetro, Mercúrio passa a ter tamanho aproximado ao de uma ervilha e está a uma distância de 68 metros em relação ao Sol. O nosso tão querido planeta Terra, passa a ter o tamanho de uma bolinha de gude média e, a distância que separa a Terra do Sol (150 milhões de quilômetros), passa a ser representada por 176 metros.

Figura 1 – Representação em escala do planeta Terra no vídeo “O Sistema Solar em Escala”.



Fonte: Recorte do vídeo do canal Charles Darwin no *Youtube* (2021).

Figura 2 – Representação das órbitas dos planetas no vídeo “O Sistema Solar em Escala”.

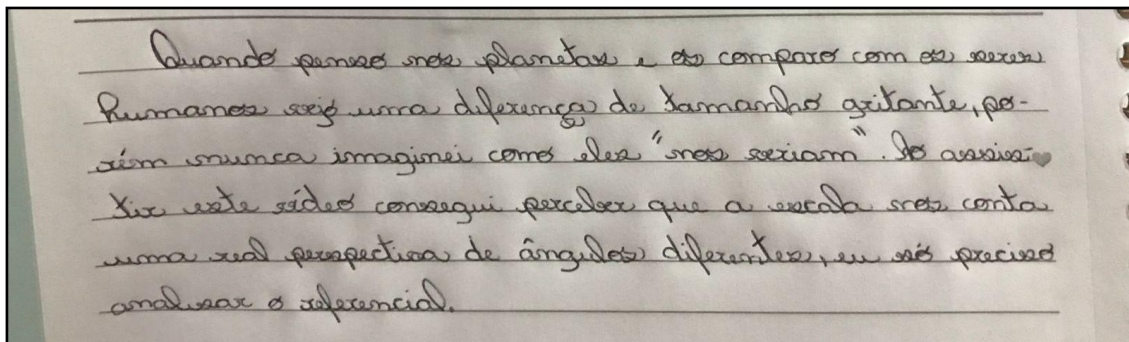


Fonte: Recorte do vídeo do canal Charles Darwin no *Youtube* (2021).

Ao fim do vídeo, conforme solicitado, cada estudante, redigiu um pequeno texto sobre o que foi entendido em relação às representações dos tamanhos e distâncias. Um dos estudantes destacou que conseguia perceber a real perspectiva dos tamanhos e distâncias após assistir ao vídeo. É possível

destacar, também, que esse estudante usava os seres humanos como referencial dimensional para comparar os tamanhos.

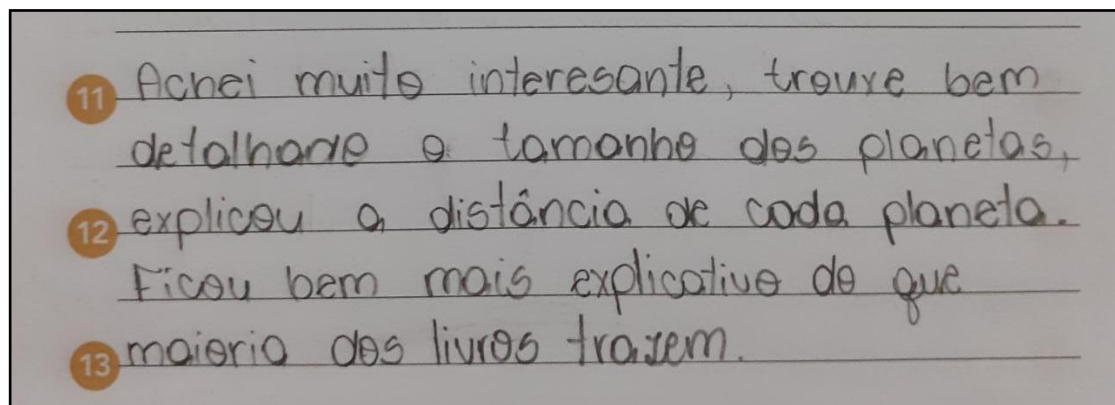
Figura 3 – Texto de um dos estudantes sobre o vídeo “O Sistema Solar em Escala”.



Fonte: O autor (2021).

Outro estudante explica que a visualização das escalas por meio do vídeo é mais explicativa para ele (a) do que em livros, uma vez que, nos livros as imagens são estáticas, enquanto no vídeo as imagens são dinâmicas.

Figura 4: Texto de um dos estudantes sobre o vídeo “O Sistema Solar em Escala”.



Fonte: O autor (2021).

Adentrando a atividade realizada no Momento 3, foi apresentada aos estudantes a pesquisa de Silva (2021) que propõe escalas de distâncias médias e tamanhos (diâmetros) de corpos celestes constituintes do Sistema Solar para representação do mesmo por meio de duas tabelas.

Tabela 1 – Distâncias Médias propostas por Silva (2021).

DISTÂNCIAS MÉDIAS DOS PLANETAS AO SOL		
Planetas	Distância média ao Sol (km)	Distância ao Sol escala: 1 cm = 10 milhões de km
*Mercúrio	57.910.000	5,8
*Vênus	108.200.000	10,8
*Terra	149.600.000	15
*Marte	227.940.000	23
**Ceres	414.000.000	41
*Júpiter	778.330.000	78
*Saturno	1.429.400.000	143
*Urano	2.870.990.000	287
*Netuno	4.504.300.000	450
**Plutão	5.922.000.000	592
**Éris	10.149.000.000	1.015

* Planeta clássico; ** Planeta anão. Obs.: a estrela mais próxima da Terra, além do Sistema Solar, chama-se Alfa Centauro e está a 43 trilhões de quilômetros (4,3 anos-luz). Na escala acima ficaria a 43 quilômetros do Sol.

Fonte: Adaptado de Silva (2021).

Tabela 2 – Diâmetros propostos por Silva (2021).

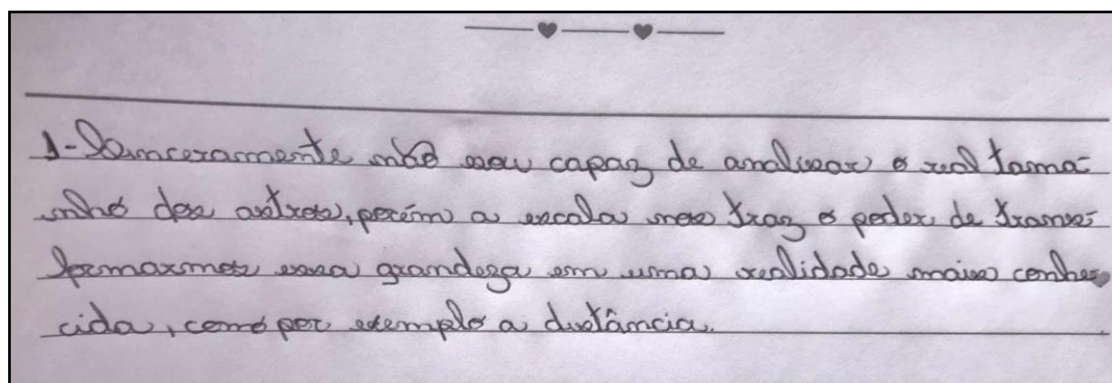
DIÂMETROS EQUATORIAIS DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA SOLAR		
Astro	Diâmetro equatorial (km)	Diâmetro do astro sendo Júpiter igual a 30 cm
Sol	1.390.000	291 cm
Mercúrio	4.879,4	1 cm
Vênus	12.103,6	2,5 cm
Terra	12.756,2	2,7 cm
Marte	6.794,4	1,4 cm
Ceres	914	0,2 cm

Júpiter	142.984	30 cm
Saturno	120.536	25 cm
Urano	51.118	10,7 cm
Netuno	49.538	10,3 cm
Plutão	2.320	0,5 cm
Éris	3.094	0,6 cm
Lua	3.476	0,7 cm

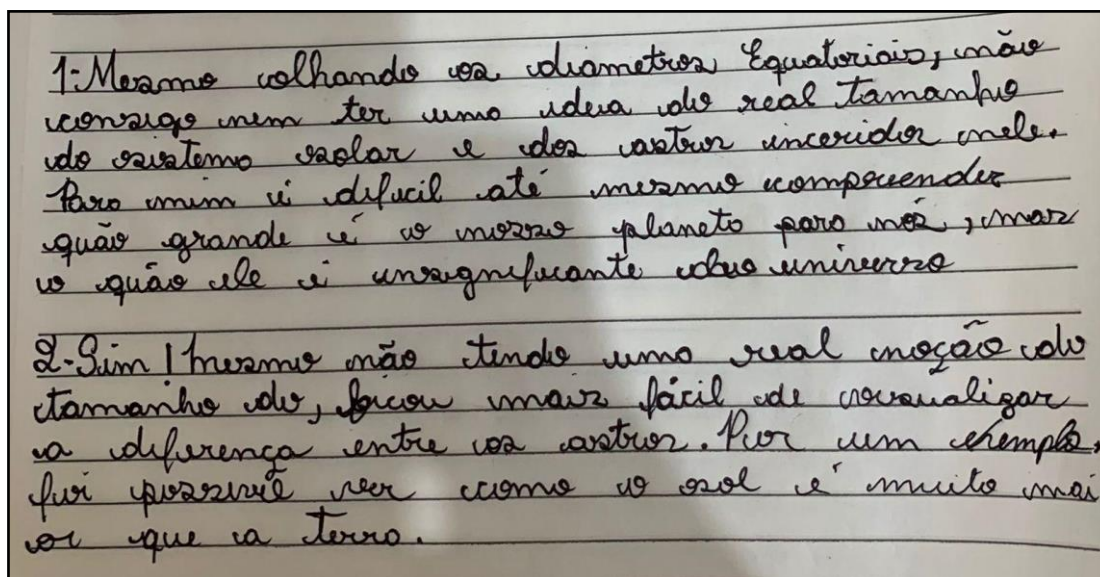
Fonte: Adaptado de Silva (2021).

Assim, os estudantes foram questionados se, “Só olhando as Tabelas 1 e 2 você é capaz de ter noção do tamanho de cada astro do Sistema Solar? Por exemplo, você saberia dizer como é o tamanho da Terra em comparação ao tamanho do Sol?”. Apenas dois estudantes retornaram o que foi solicitado e foi possível verificar que, para a primeira pergunta, não são capazes de ter uma noção quanto ao tamanho de cada astro; já para a segunda pergunta, eles responderam que foi possível visualizar a “diferença entre os astros” e que a escala proposta trouxe “a grandeza”, dos astros, “para uma realidade mais conhecida”. As respostas completas podem ser vistas pelas **Figuras 5 e 6** a seguir:

Figura 5 – Texto de um dos estudantes em resposta ao momento 3.



Fonte: O autor (2021).

Figura 6 – Texto de um dos estudantes em resposta ao momento 3.


1: Mesmo olhando os diâmetros Equatoriais, não consigo nem ter uma ideia do real tamanho do sistema solar e dos astros inseridos nele. Para mim é difícil até mesmo compreender qual grande é o nosso planeta para nós, mas o qual ele é insignificante do universo.

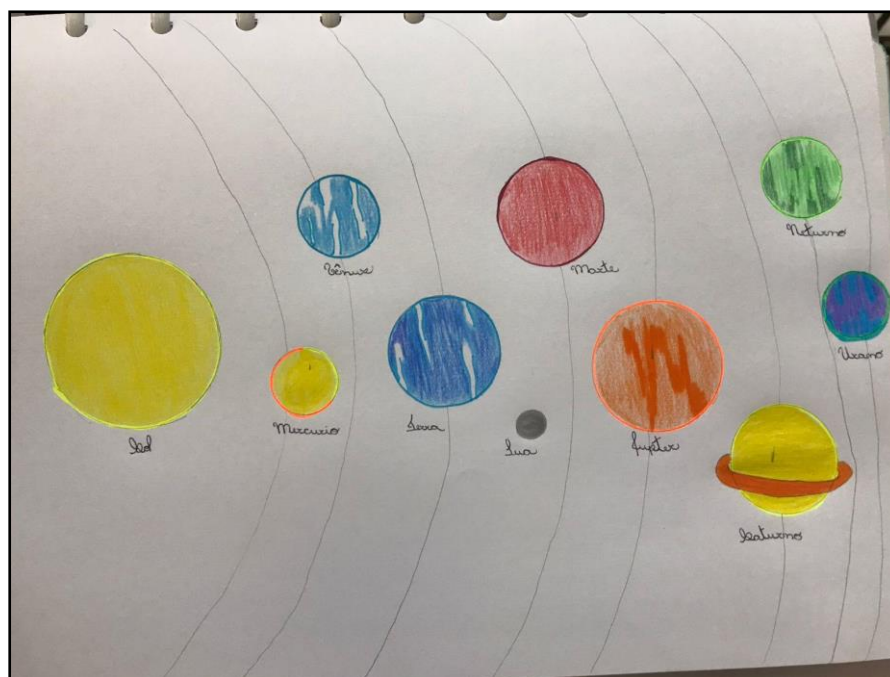
2: Sim! Mesmo não tendo uma real noção do tamanho de, ficou mais fácil de visualizar a diferença entre os astros. Por um exemplo, foi possível ver como o sol é muito maior que a Terra.

Fonte: O autor (2021).

Após os questionamentos feitos no início do Momento 3, os estudantes foram orientados a representar o Sistema Solar em escala, mostrando os diâmetros equatoriais de cada planeta e do Sol. Para isso, deveriam basear-se nas Tabelas 1 e 2 e propostas de representação feitas por Silva (2021) em sua pesquisa.

Como citado, apenas dois estudantes retornaram o que foi solicitado. Com isso, obteve-se duas representações em forma de desenhos em folha A4 (**Figuras 7 e 8**), mas não conseguiram seguir, em parte, as informações das Tabelas 1 e 2 tanto quanto as propostas de representações como foram solicitadas na pesquisa de Silva (2021), uma vez que houve ausência de representação de corpos celestes como planetas anões e diâmetros dos astros.

Figura 7 – Representação do Sistema Solar em escala feita por um dos estudantes.



Fonte: O autor (2021).

Figura 8 – Representação do Sistema Solar em escala feita por um dos estudantes.

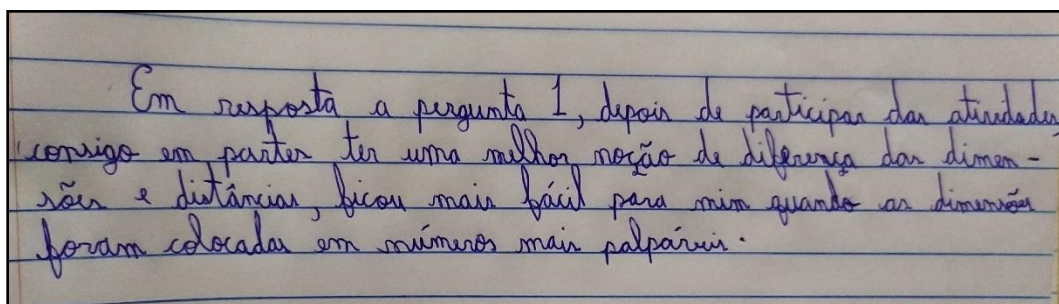


Fonte: O autor (2021).

Para os Momentos 4 e 5 do presente estudo, foi proposto aos estudantes um encontro virtual para a sistematização coletiva dos conhecimentos elaborados, no qual eles deveriam explicar o que fizeram para o seu professor e seus colegas e, como parte do Momento 5, após esse encontro virtual (via *Google Meet*), eles deveriam redigir um pequeno texto baseando no seguinte questionamento: “Agora você tem uma noção da diferença de dimensões entre os astros do Sistema Solar? Por quê? Faça uma representação do sistema solar utilizando uma escala diferente da Tabela 1 e 2.”

O encontro virtual do Momento 4 não aconteceu devido a não participação dos estudantes. Foram marcados mais 2 encontros virtuais via *Google Meet* em horários previamente combinados e, mesmo assim, não houve participação efetiva dos estudantes em nenhum dos encontros. Seguiu-se então para o Momento 5. A participação e o retorno quanto ao solicitado também não foram como o esperado: obteve-se apenas um retorno, no qual o (a) estudante explanou (ver **Figura 9**) que, em parte conseguia ter uma melhor noção da diferença das dimensões, principalmente quando tais dimensões são colocadas em números mais palpáveis.

Figura 9 – Texto de um dos estudantes em resposta a realização do Momento 5.



Fonte: O autor (2021).

Para a representação em escala diferente, obteve-se sugestões de possíveis escalas no questionário que foi aplicado no Momento 1 (ver pela Figura 10) com destaque para utilização de frutas de diferentes tamanhos. Aqui, pode-se verificar que é uma forma bem diferente e didática, retomando Vechi *et al.* (2013), “uma representação para o modelo de Sistema Solar com tamanhos proporcionais de seus planetas e satélites e respectivas distâncias em escala auxilia a construção das imagens de dimensões astronômicas dos estudantes”.

Figura 10 – Resposta dos estudantes sobre representação do Sistema Solar em outras escalas.

24 – Como pode ser feita uma representação do Sistema Solar?

4 respostas

Em escala de tamanhos acho que com frutas de diferentes tamanho???

Pode ser feita através de maquetes de escala muito menor

Com algum objeto redondo

Bom,a mais tradicional tem como base uma grande esfera laranja ou amarela no meio,representando o Sol e de outras esferas menores ao seu redor representando os Planetas,mas a proporção que usamos pra fazer essa representação é ridiculamente pequena

Fonte: O autor (2021).

4. DISCUSSÃO

Como explanado, anteriormente, para a realização do presente estudo, foi feita a utilização da metodologia de ensino investigativa remota devido às restrições impostas pelo isolamento social. Com isso, o retorno dos estudantes participantes foi um pouco demorado e, em algumas etapas, até mesmo defasado, mesmo sendo poucos estudantes na turma do primeiro ano do Ensino Médio em Tempo Integral da Escola Estadual de Tapiraí – MG.

Pode-se justificar essa demora e a não participação pelo fato de os estudantes estarem cansados, sobrecarregados ou, em alguns momentos, até mesmo desinteressados. A turma seguia horários normais de aula, mesmo sendo aulas remotas. Assim, eles tinham diariamente, aulas de 7 às 17h com intervalos de lanche pela manhã, almoço e lanche à tarde. As datas de realização das atividades propostas deste estudo, em alguns momentos, tiveram que ser remarcadas devido a compromissos dos estudantes com Avaliações Externas e demandas do PET (Planos de Estudo Tutorados), que deveriam ser entregues semanalmente aos professores.

Destacando algumas observações, no Momento 1, todos os estudantes da turma participaram do primeiro encontro virtual e responderam ao questionário virtual e, foi possível perceber que, eles demonstram interesse em temas relacionados à Astronomia e que procuram saber mais a respeito, através

de pesquisas em diferentes canais e documentários, mesmo que de forma mais sucinta.

Quando foram perguntados sobre imagens utilizadas pelos professores ao abordar a temática Astronomia nas aulas, houve destaque em uma das respostas selecionada, no questionário, por um dos estudantes sobre a utilização de imagens e ilustrações da internet (vide Gráfico 2, p. 8).

De acordo com Bernardes, 2018:

A Astronomia inserida no Currículo Mínimo Estadual de Física em 2012 não conta hoje com livros didáticos que atenda aos conteúdos que devem ser ministrados pelo professor, por isso é importante que o mesmo utilize outros recursos que possam colaborar com a aprendizagem do aluno, recursos estes que tornem as aulas atrativas e que sejam capazes de colaborar com a contextualização do conteúdo. As TICS (Tecnologias da Informação e Comunicação) vêm sendo utilizadas com êxito no ensino, porém, nem sempre chega à escola pública, o que dificulta o desenvolvimento de habilidades e competências importantes para o aluno. (BERNARDES, 2018, p.1).

Logo, a utilização de apoio tecnológico (imagens, vídeos, simulações) pode tornar melhor a compreensão dos estudantes com o tema, segundo Conceição *et al.* (2018, p.1) “Os recursos midiáticos nas escolas públicas funcionam como instrumentos de inovação, permitindo a compreensão das diversas atividades que os professores propõem a seus estudantes em sala de aula”.

Ainda sobre o Momento 1, é válido mencionar que, os estudantes têm ciência de que os planetas não são do mesmo tamanho, mas ao serem questionados sobre qual o menor e maior planeta, 25% (1 estudante) responderam que o menor seria Vênus e o maior Saturno (Gráficos 3 e 4). Pode ter havido um equívoco na resposta, falta de atenção ao marcar a alternativa ou até mesmo uma falta de engajamento desses estudantes e relação às atividades propostas, conforme comentado no início na discussão. Tal observação se dá uma vez que, os estudantes responderam que o nível de interesse em assuntos de Astronomia é intermediário ou alto.

Adentrando o que foi abordado no Momento 2, da apresentação do vídeo “O Sistema Solar em Escala”, todos os estudantes participaram do encontro

virtual, durante o qual receberam as devidas orientações para realização da atividade proposta. Houve uma pequena demora para retorno dos estudantes quanto ao pequeno texto que foi solicitado ao terminarem de assistir ao vídeo. Foi necessária a extensão do prazo de retorno em 4 dias e, mesmo com contato com todos via aplicativo de mensagens em todo o processo, obteve-se retorno de 50% dos estudantes. Como destaque desse Momento 2, a resposta de um dos estudantes tem relação direta com o que foi explanado anteriormente sobre utilização de apoio tecnológico para facilitar melhor compreensão ou absorção de conteúdo. O (a) estudante menciona que “ficou bem mais explicativo do que a maioria dos livros trazem” (ver Figura 4).

Nas atividades do Momento 3, houve participação de todos os estudantes, mas o retorno das atividades propostas foi demorado, podendo ter ocorrido falta de interesse por parte de alguns deles. Foi apresentado aos estudantes, via encontro virtual, texto e tabelas de Silva (2021), após isso, eles foram questionados se “Só olhando as Tabelas 1 e 2 eles eram capazes de ter noção do tamanho de cada astro do Sistema Solar? E se saberiam dizer como é o tamanho da Terra em comparação ao tamanho do Sol?”. Também foi solicitado a todos que fizessem uma representação do Sistema Solar em escala, mostrando os diâmetros equatoriais de cada planeta e do Sol utilizando como referências as Tabelas 1 e 2 destacadas em Resultados, no presente estudo.

Como mencionado, houve demora e falta de interesse por parte de alguns estudantes, e, após alguns contatos via aplicativo de mensagens, houve retorno de 50% deles com as atividades solicitadas. Quanto à primeira parte do Momento 3, percebeu-se que, estes estudantes sabem que há diferenças de tamanhos, mas não sabem qual é essa diferença. Lembrando que, os mesmos, mencionam que não são capazes de ter uma noção do tamanho de cada astro, mas que conseguiram perceber a diferença entre eles pelo fato de que a escala proposta trouxe “a grandeza”, dos astros, “para uma realidade mais conhecida”, em que a maioria dos dados sobre Diâmetros Equatoriais (Tabela 2) podem ser mensurados em régua centimetradas comuns de 30 cm. Os mesmos dois estudantes que retornaram respostas da primeira parte do Momento 3, fizeram a representação do Sistema Solar, mas não seguiram, as informações das Tabelas 1 e 2 e as propostas de representação presentes na pesquisa de Silva

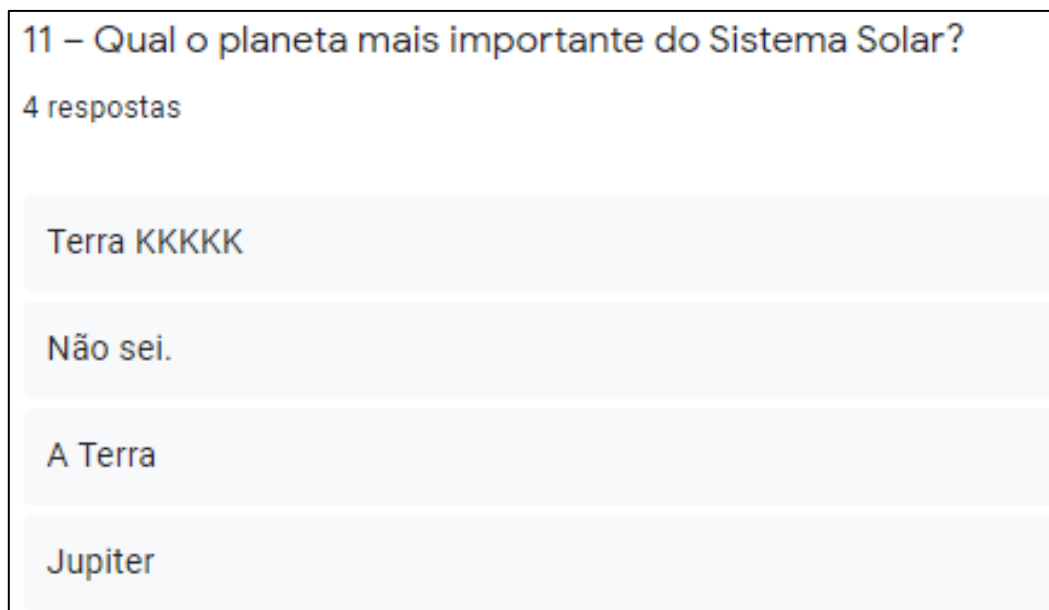
(2021), faltando nas Figuras 7 e 8 alguns corpos celestes como: Ceres, Éris e Plutão (planetas anões) e alguns planetas fora da escala proposta. Vale destacar que, as representações ficaram muito próximas ao que os livros didáticos e algumas imagens da internet apresentam.

Os Momentos 4 e 5 eram interligados entre si. No Momento 4 os estudantes teriam um momento para discutir entre si e explicar o que fizeram ao longo das atividades propostas. Já no Momento 5, eles deveriam redigir um pequeno texto baseado no seguinte questionamento: “Agora você tem uma noção da diferença de dimensões entre os astros do Sistema Solar? Por quê? Faça uma representação do sistema solar utilizando uma escala diferente da Tabela 1 e 2”.

Nos encontros virtuais marcados não houve a participação dos estudantes, logo a sistematização coletiva dos dados entre eles e entre o professor, infelizmente, não ocorreu, mesmo após tentativa de 2 outros encontros virtuais. Os estudantes alegaram acúmulo de demandas do PET e atividades para avaliações de outras disciplinas. Como não houve participação nos encontros virtuais, foram enviadas a eles, via aplicativo de mensagens, as orientações a respeito do que deveria ser feito para a última etapa do estudo. Apenas 1 estudante respondeu ao solicitado dizendo que (ver Figura 9), em parte, tinha noção da diferença das dimensões entre os astros. Em sua resposta, o (a) estudante não fez menção a e não enviou representação do Sistema Solar em uma escala diferente. Como resposta para esse questionamento foram utilizadas respostas dos estudantes ao fim do questionário virtual aplicado no Momento 1. A ver pela Figura 10, destacou-se sugestão de uma representação diferente do Sistema Solar utilizando frutas de diferentes tamanhos.

Finalizando, esse momento de discussão, é importante ressaltar respostas obtidas no questionário virtual do Momento 1. Os estudantes foram perguntados “Qual o planeta mais importante do Sistema Solar?” e duas respostas não foram em acordo com o esperado, no caso, o planeta Terra. Ver **Figura 11** a seguir.

Figura 11: Respostas dos estudantes sobre planta mais importante do Sistema Solar.



Fonte: Recorte de respostas do Questionário Virtual aplicado pelo cursista (2021).

Para tais respostas como: “Não sei” e “Júpiter”, pode-se inferir indícios de pouco engajamento cognitivo. Não conseguiram fazer conexões mais amplas entre as informações, seleção e agrupamentos. O engajamento cognitivo está relacionado ao compromisso, à vontade frente às atividades propostas, as quais podem influenciar a qualidade e o enriquecimento da experiência, pois, segundo Fredricks et al. (2004, p. 61) “o engajamento cognitivo demonstra o nível de investimento e de valorização que o estudante apresenta em relação ao próprio aprendizado”. Como ressalva, os estudantes informaram serem interessados a nível intermediário e alto sobre assuntos da temática Astronomia e, maioria dizer que são curiosos e buscam conhecimento sobre o assunto em diferentes canais como foi mensurado nos Gráfico 1. Com isso, faz-se acreditar, em parte, um certo desinteresse dos estudantes em realizar ou participar das atividades propostas.

5. CONCLUSÕES

Mediante o exposto ao longo deste estudo, vale-se retomar a questão problema “Quais as concepções dos estudantes do primeiro ano do ensino médio sobre as dimensões do nosso sistema solar?”. Para tal, ao fim da realização das atividades propostas em cada momento do estudo, foi possível

perceber que, os estudantes já tinham uma “bagagem” de conhecimentos prévios acerca da temática Astronomia, como verificado por meio do questionário virtual.

Nesse sentido, percebe-se que os estudantes possuem concepções acerca das dimensões do nosso Sistema Solar, sabem que há corpos celestes maiores e mais distantes uns com os outros, mas a maioria não sabe mensurar o quão grande e quão distante são os corpos celestes, podendo ser visto que, um dos estudantes, a fim comparar tamanhos, usa os seres humanos como referência dimensional (a ver pela Figura 3) e, também, há uma certa dificuldade (talvez) em relatar qual planeta do Sistema Solar é o menor de todos e qual é o maior (vide Gráficos 3 e 4).

Em resposta ao primeiro objetivo do referido estudo: “Visualizar as dimensões (escalas e grandezas) do Sistema Solar e seus constituintes principais”, possibilitou-se uma melhor visualização das grandezas e dimensões abordadas (tamanhos e distâncias), onde relatos correspondentes a essa melhor visualização foram destacados nos resultados obtidos após realização do Momento 2. Um estudante relata que consegue perceber a real perspectiva dos tamanhos e distâncias após assistir o vídeo, outro estudante menciona que a visualização das escalas através do vídeo, para ele (a), é mais explicativo do que em livros (ver Figuras 3 e 4).

Referente ao outro objetivo: “Replicar as dimensões do Sistema Solar em escalas mais simples”, o resultado obtido não foi satisfatório. Houve, em parte, desinteresse dos estudantes, conforme relatado no título Discussão. As representações que foram realizadas não foram totalmente fiéis à proposta e, como sugestão feita por eles via questionário virtual, valeu-se apenas como destaque a utilização de frutas para representar o Sistema Solar (Figura 10).

A metodologia abordada, investigativa remota, está em concordância com o que foi abordado ao longo do curso Ciência é 10. Mesmo havendo contato particular nos momentos propícios com eles via aplicativo de mensagens e, havendo uma certa afinidade entre a turma e o professor cursista, o retorno deles foi ficando defasado ao longo do processo. Acredita-se que, talvez pelo fato da atividade ter sido aplicada remotamente, diferente das pesquisas que foram

usadas como referência, as atividades em modo presencial teriam um melhor desenvolvimento e seriam mais atrativas, pelo fato de, os estudantes já estarem a muito tempo dentro de casa devido ao isolamento social.

6. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. NOVAK, Joseph e HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**, v.1, 2ª ed. Rio de Janeiro/RJ: Interamericana, 1980.

BERNARDES, Adriana Oliveira. **Utilização do Skype no ensino de astronomia: uma experiência realizada em colégio público estadual do Rio de Janeiro**. Anais III CONAPESC. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/42811>>. Acesso em: 26 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENCAGE Learning, 2013.

DENNETT, Daniel Clement. **A perigosa ideia de Darwin**. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.

CHARLES DARWIN. **O Sistema Solar em Escala**. 2016. Youtube. 1 vídeo (7 min 6s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ASfiF-XrQ6c&ab_channel=KhanAcademyBrasil>. Acesso em: 19 set. 2021.

CONCEIÇÃO, Gonçalo Mendes; ARAÚJO, Rozângela Maria de; & SILVA, Maria Lindalva da. Utilização dos Recursos Midiáticos no Ensino de Biologia, em Escola Pública. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 1, n. 2, p. 51-62. Nov. 2018. Disponível em: <<https://arqcientificosimmes.emnuvens.com.br/abi/article/view/47>>. Acesso em: 26 jan. 2022.

FREDRICKS, Jennifer A.; BLUMENFELD, Phyllis C.; PARIS, Alison. H. School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. **Review of Educational Research**, 74, p. 59-109. Mar. 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.3102/00346543074001059>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Rev. Bras. Ensino Fís.** 31(4). Dez. 2009.

NARDI, Roberto; LANGHI, Rodolfo. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 205-224, 2010.

PIOVEZAN, Amanda Cristina Tedesco. **Escalas astronômicas usando notícias**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia) - Instituto de astronomia, geofísica e ciências atmosféricas. Universidade de São Paulo.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação**: relações entre Ciências Da Natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49-67. Nov. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>>. Acesso em: 21 fev. 2021.

SILVA, Edna Maria Esteves da. **O sistema solar**. Planetário UFSC.2021. Disponível em: <<https://planetario.ufsc.br/o-sistema-solar/>>. Acesso em: 21 mar. 2021.

SZAMOSI, Géza. **Tempo & Espaço: as dimensões gêmeas**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor. 1986.

VECHI, Anderson de; BRITO, Alessandro Ferreira de; VALENTIM, Delma Barboza; et al. Modelo dinâmico do Sistema Solar em actionscript com controle de escalas para ensino de astronomia. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 35, n. 2, p.1-25, Junho 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/nCLZQbjVVtQ6kzcrGyYpr8B/?lang=pt>>. Acesso em: 19 set. 2021.

APÊNDICES E ANEXOS

ANEXO 1 - Carta de Anuência



Universidade Federal de Uberlândia
Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Ciência é 10



ESCOLA ESTADUAL DE TAPIRAÍ
Decreto nº 42624 de 05/06/02
Port. Nº 1571 de 10/06/09
Rua Antônio Teixeira da Silva, S/N.
CEP 38980-000 – TAPIRAÍ – MG
Fone (0xx37) 3423-1104



CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos (o) a pesquisador (a) Holger Alves Ferreira, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **As Dimensões do nosso Sistema Solar**, que está sob a coordenação/orientação do (a) Prof. (a) Dra. Sorandra Correa de Lima cujo objetivo é possibilitar uma melhor visualização da grandeza do Sistema Solar e seus constituintes principais, em comparação com os modelos e maquetes geralmente presentes nas escolas e livros didáticos; representar as dimensões do Sistema Solar em escalas mais simples de serem visualizadas e representadas pelos alunos, na Escola Estadual de Tapiraí.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Tapiraí, em 13 / 09 / 2021.

Divina Perpétua Pereira Lasmar

Nome: Divina Perpétua Pereira Lasmar *MASP. 973259-3*

Assinatura do responsável

ANEXO 2 – TCLE



Universidade Federal de Uberlândia
Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Ciência é 10



ESCOLA ESTADUAL DE TAPIRAI
Decreto nº 42624 de 05/06/02
Port. Nº 1571 de 10/06/09
Rua Antônio Teixeira da Silva, S/N.
CEP 38980-000 – TAPIRAI – MG
Fone (0xx37) 3423-1104



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)**

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ para participar, como voluntário (a), da pesquisa **As Dimensões do nosso Sistema Solar**.

Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) **Holger Alves Ferreira, residente à Rua Gil Tórres, 353 – Vila Luchesi – 38.900-000 Bambuí/MG; Tel. Contato: (37) 99141-7583; e-mail: holgerferreira3894@gmail.com**. Também participam desta pesquisa os pesquisadores: **não consta**; Telefones para contato: **não consta**; e está sob a orientação de (a): **Dra. Sorandra Correa de Lima Telefone: (34) 99312-0912, e-mail: sorandra@ufu.br**

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois este é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa:** a pesquisa tem por objetivos: possibilitar uma melhor visualização da grandeza do Sistema Solar e seus constituintes principais, em comparação com os modelos e maquetes geralmente presentes nas escolas e livros didáticos; representar as dimensões do Sistema Solar em escalas mais simples de serem visualizadas e representadas pelos alunos na forma de questionários e, possivelmente, algumas chamadas via Google Meet.
- A participação será totalmente em modo remoto, por conversas no grupo de WhatsApp e ou chamadas no Google Meet ao longo do mês de Setembro e Outubro de 2021 com no máximo 5 encontros virtuais.
- **RISCOS diretos para o responsável e para os voluntários:** não há riscos para os responsáveis uma vez que serão aplicados questionários e as respostas dos mesmos serão de forma confidencial.
- **BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários:** participação na realização de Trabalho de Conclusão de Curso de forma anônima.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário(a). Os dados coletados nesta pesquisa **na forma de questionários** ficarão armazenados em **pastas de arquivo, computador pessoal do pesquisador até a conclusão e defesa do Trabalho junto à banca avaliadora**, sob a responsabilidade do pesquisador e do orientador.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação, por exemplo).

Assinatura do pesquisador (a)

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo **As Dimensões do nosso Sistema Solar** como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisado (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele(a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o(a) menor em questão.

Local e data: Tapirai, ____/____/2021.

Assinatura do (da) responsável: _____

Impressão
Digital
(Opcional)

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE A – Questionário 1 de 8

19/09/2021 18:20

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

Olá, sou Holger Alves Ferreira graduado em Licenciatura em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMG campus Bambuí) e pós graduando no curso de Especialização em Ensino de Ciências (Ciência é 10!) pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Venho convidá-lo (a) a responder algumas perguntas a respeito de seus conhecimentos sobre as "Dimensões do Sistema Solar".

O presente questionário tem objetivo acadêmico, ou seja, ele será usado para elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), sendo as informações nele prestadas, sigilosas e seu dados mantidos em anonimato conforme apresentação do Termo de Conhecimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado por você e/ou responsável legal.

Destaca-se que, não existe resposta certa ou errada, somente gostaria de sua opinião sobre as perguntas abaixo.

Desde já, agradeço o interesse em contribuir com a construção do trabalho acadêmico.

Cursista: Holger Alves Ferreira
Orientadora: Sorandra Correa de Lima

***Obrigatório**

PARTE 1

1. 01 – Qual seu nível de interesse pelos assuntos da temática Astronomia? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
- Pouco
- Intermediário
- Alto

19/09/2021 18:20

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

Olá, sou Holger Alves Ferreira graduado em Licenciatura em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMG campus Bambuí) e pós graduando no curso de Especialização em Ensino de Ciências (Ciência é 10!) pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Venho convidá-lo (a) a responder algumas perguntas a respeito de seus conhecimentos sobre as "Dimensões do Sistema Solar".

O presente questionário tem objetivo acadêmico, ou seja, ele será usado para elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), sendo as informações nele prestadas, sigilosas e seu dados mantidos em anonimato conforme apresentação do Termo de Conhecimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado por você e/ou responsável legal.

Destaca-se que, não existe resposta certa ou errada, somente gostaria de sua opinião sobre as perguntas abaixo.

Desde já, agradeço o interesse em contribuir com a construção do trabalho acadêmico.

Cursista: Holger Alves Ferreira
Orientadora: Sorandra Correa de Lima

***Obrigatório**

PARTE 1

1. 01 – Qual seu nível de interesse pelos assuntos da temática Astronomia? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
- Pouco
- Intermediário
- Alto

APÊNDICE A – Questionário 2 de 8

19/09/2021 18:20

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

2. 02 – Como você considera seu grau de conhecimento sobre assuntos de Astronomia? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum conhecimento
 Pouco conhecimento
 Conhecimento intermediário

3. 03 – O conhecimento que você tem sobre assuntos de Astronomia foram ou são adquiridos através de: *

Fique a vontade para marcar mais de uma opção caso deseje.

Marque todas que se aplicam.

- Não tenho nenhum conhecimento
 Conteúdos abordados na escola
 Pesquisas em diferentes canais, pois sou curioso
 Documentários

4. 04 – No ensino fundamental (até 9ºano), você teve aulas ou atividades com a temática "Astronomia"? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

5. 05 – Em qual disciplina curricular você teve aulas ou atividades com a temática Astronomia? *

Marque todas que se aplicam.

- Não recordo
 Ciências
 Geografia
 Matemática
 História
 Português

https://docs.google.com/forms/d/1jYwk1ljpXsufvT_PabYxXcov4rDnr0dJHJP1miKSml/edit

2/8

APÊNDICE A – Questionário 3 de 8

19/09/2021 18:20

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

6. 06 – Qual imagem que seu professor utilizou para o estudo do Sistema Solar no ensino fundamental? *

Marque todas que se aplicam.

- Não recordo
 Não utilizou
 Ilustrações do Livro Didático
 Imagens, ilustrações da internet

PARTE 2

A PARTIR DE SEUS CONHECIMENTOS PRÉVIOS, RESPONDA O QUE VOCÊ ENTENDE POR:

7. 07 – O que é o Sistema Solar? *

8. 08 – O que são corpos celestes? *

9. 09 – Quantos e quais são os planetas do Sistema Solar? *

APÊNDICE A – Questionário 4 de 8

19/09/2021 18:20

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

10. 10 – A partir do Sol, qual a ordem de afastamento dos planetas? *

11. 11 – Qual o planeta mais importante do Sistema Solar? *

12. 12 – Como são as órbitas dos planetas (o formato das órbitas)? *

13. 13 – O que é rotação? *

APÊNDICE A – Questionário 5 de 8

19/09/2021 18:20

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

14. 14 – O que é translação? *

PARTE
3

A RESPEITO DAS DIMENSÕES (TAMANHOS E DISTÂNCIAS) DOS PLANETAS DO SISTEMA SOLAR, RESPONDA:

15. 15 – Os planetas são todos do mesmo tamanho? *

Marcar apenas uma oval. Sim Não

16. 16 – Se não são do mesmo tamanho, qual o menor planeta? *

Marcar apenas uma oval. Mercúrio Vênus Terra Marte Júpiter Saturno Urano Netuno Não Sei

APÊNDICE A – Questionário 6 de 8

19/09/2021 18:20

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

17. 17 – Qual é o maior planeta? *

Marcar apenas uma oval.

- Mercúrio
- Vênus
- Terra
- Marte
- Júpiter
- Saturno
- Urano
- Netuno
- Não Sei

18. 18 – A respeito das distâncias das órbitas dos planetas, qual é o planeta mais próximo do Sol? *

Marcar apenas uma oval.

- Mercúrio
- Vênus
- Terra
- Marte
- Júpiter
- Saturno
- Urano
- Netuno
- Não Sei

APÊNDICE A – Questionário 7 de 8

19/09/2021 18:20

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

19. 19 – Qual o planeta mais afastado do Sol? *

Marcar apenas uma oval.

- Mercúrio
- Vênus
- Terra
- Marte
- Júpiter
- Saturno
- Urano
- Netuno
- Não Sei

20. 20 – A órbita do planeta Terra está aproximadamente 149.600.000 km de distância em relação ao Sol, qual o planeta mais próximo da Terra? *

Marcar apenas uma oval.

- Mercúrio
- Vênus
- Terra
- Marte
- Júpiter
- Saturno
- Urano
- Netuno
- Não Sei

21. 21 – Você tem conhecimento de distâncias e tamanhos tão grandes como as do nosso Sistema Solar? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

https://docs.google.com/forms/d/1jYwk1lijxpsxulvT_PabYxXcov4rDnr0dJHjP1mKSml/edit

7/8

APÊNDICE A – Questionário 8 de 8

19/09/2021 18:20

Questionário 1 para Trabalho Acadêmico

22. 22 – Há corpos celestes mais distantes e maiores do que em nosso Sistema Solar? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

23. 23 – Você acha possível fazer uma representação do Sistema Solar em escala? (Representar de forma "mais palpável" os tamanhos e distâncias) *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

24. 24 – Como pode ser feita uma representação do Sistema Solar? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

14. A PANDEMIA DA COVID-19 E SUA RELAÇÃO COM FATORES SOCIAIS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ingridy Nathaly Santos Moreira

Flávio Popazoglo

RESUMO

O presente trabalho expõe a necessidade e a importância de se aproximar a ciência da escola por meio de um estudo investigativo. Esse movimento se torna significativo em um momento no qual a ciência está cada vez mais fragilizada perante as grandes massas. Assim, a ideia é oportunizar e incentivar a reflexão dos estudantes sobre os mais vulneráveis perante doenças infecciosas como é a doença por coronavírus (COVID-19). A partir da pergunta norteadora “Quais são as características dos grupos mais vulneráveis às doenças infecciosas caracterizadas como pandêmicas?”, os estudantes puderam discutir e argumentar sobre suas percepções, apontando quem, para eles, seriam os mais suscetíveis a contrair doenças infecciosas. Grupos de pessoas com saúde debilitada, grupos étnicos e pessoas pobres foram as principais respostas apontadas pelos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino por Investigação; nuvem de palavras; ensino de ciências; formação docente; metodologia de ensino.

1. INTRODUÇÃO

“Escrevo da periferia, não do centro. Este é também o lugar de onde eu estou teorizando, pois coloco meu discurso dentro da minha própria realidade.”

(Grada Kilomba)

Escrever e refletir sobre uma proposição de planejamento didático usando uma sequência didática investigativa para o ensino de ciências, visando aproximar questões sociais de questões científicas não é uma tarefa fácil, sobretudo em um momento no qual a *internet* e as redes sociais agregam e fortalecem grupos identitários de propagação de notícias científicas falaciosas que promovem o consumo acrítico e desinformado (VILELA; SELLES, 2020), e minam os debates democráticos e a exposição de ideias. Isso ocorre ao mesmo tempo em que o papel da ciência está cada vez mais fragilizado nas políticas públicas nacionais. A cada novo dia torna-se necessário criar uma interface entre a educação científica e a sociedade, uma interface que se preocupe em atingir a todos e todas, atenta às peculiaridades do ensino brasileiro: é necessário romper as barreiras dos grandes centros e oferecer uma educação científica que seja capaz de dialogar com quem está à margem, com quem só conhece o periférico. Há epistemologias para além do “eixo central”, que se coloca como padrão nos currículos de ciência. Dessa forma, reflexões e pesquisas efervescentes que acontecem nos últimos anos no Brasil e no mundo, com destaque para as epistemologias do sul¹ (SANTOS, 2021), ganham força porque, a partir de seus referenciais, nos impulsionam a buscar uma educação culturalmente referenciada (OLIVEIRA; CANDAU, 2010).

Este é o ponto no qual me localizo: em um espaço de reflexão e questionamento sobre o papel da ciência e da educação científica frente aos conflitos sociais. Em 2018, iniciei minhas infindáveis pesquisas sobre o ensino de ciências e sua relação com a sociedade. Comecei a compreender que a educação científica deve proporcionar ao estudante, enquanto um cidadão do mundo, a análise das questões cotidianas, dos desafios sociais, econômicos e

¹ Uma proposta epistemológica formulada por Boaventura de Souza Santos que visa buscar novos aliados interessados em articular diferentes saberes (SANTOS, 2021).

ambientais que os cerca e favorecer que suas decisões sejam tomadas a partir de conhecimentos técnico-científicos (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015); então, senti a necessidade de trazer à tona conteúdos que contemplassem as relações étnico-raciais, temática ainda vista como de menor importância sendo pouco trabalhada em sala de aula, principalmente nas aulas de ciências, como se não fosse pertinente esta discussão nesta disciplina.

Nessa jornada comecei a compreender o conceito de pertencimento social, seus vieses e desdobramentos. Revisitei os quase quatro séculos de escravidão e o nascimento de uma identidade nacional que excluía os negros e indígenas de sua origem e de uma “ciência” que, entre o fim do século XIX e início do XX defendeu soluções racistas e cruéis para a natural miscigenação do povo brasileiro.

Mestiça era também a imagem que Louis Agassiz (1868:71) formava do Brasil; esse país que se tornara uma espécie de **paraíso dos naturalistas**. Dizia o reconhecido pesquisador suíço: "...que qualquer um que duvide dos males da mistura de raças, e inclua por mal-entendida filantropia, a botar abaixo todas as barreiras que as separam, venha ao Brasil. Não poderá negar a deterioração decorrente da amálgama das raças mais geral aqui do que em qualquer outro país do mundo, e que vai apagando rapidamente as melhores qualidades do branco, do negro e do índio deixando um tipo indefinido, híbrido, deficiente em energia física e mental". (SCWARCK, 1994, p.137).

Compreendi, então, que a partir dessas ideias nasceu, no Brasil, uma linha de pensamento científica que pretendia criar uma elite genética. Para isso, os seres “inferiores e menos aptos” seriam eliminados ou incentivados a não procriar para que houvesse o melhoramento da raça (BOLSANELLO, 1996). Assim se materializava o conceito de eugenia, teoria que postula uma hierarquização das raças.

A eugenia teve grande apoio no estado brasileiro de nomes ainda hoje ovacionados e homenageados como Silvio Romero, Monteiro Lobato e Carlos Chagas²; este último dar nome ao hospital público da cidade onde moro, em Itabira, Minas Gerais. Com forte apelo higienista, médicos que se

² Informação vinculado pelo podcast Ciência Suja, apoiado pelo Instituto Serra Pilheira e pode ser conferido aqui:

<https://open.spotify.com/episode/2MRrbyrTQmhw4P474DwuQd?si=45924b8718e64ec9>

autodenominavam “curadores das raças” (ROMÃO; FRIAS, 2018, p. 233) buscavam a limpeza material e espiritual da população brasileira, “purificando-a” de deficientes e degenerados.

Todas essas informações me pareciam inacreditáveis; contudo, ainda em 2020, quando fomos acometidos pela chegada da pandemia do coronavírus no Brasil, o médico Arnaldo Lichtenstein apontou, em um jornal brasileiro, que a lógica utilizada era cruel e se assemelhava à eugenia. Ele explicava: “as pessoas que vão morrer, muitas são os idosos. Aí tem a fala: mas já ia morrer mesmo. Ou as pessoas que já têm doença, já estavam doentes. E vão ficar os jovens e atletas. Então, se a gente pegar pedaços da fala, tem uma lógica intensa, isso chama eugenia”³ (LICHTENSTEIN, 2020, s.p.). Assim, o que parecia distante está agora, mais uma vez, rondando a sociedade brasileira.

A escolha do eixo teórico proposto pelo “Curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental ‘Ciência é 10’ (C10)”, foi uma descoberta e descobrir em qual subeixo a sequência didática se enquadraria e como seria sua elaboração final foi um enorme desafio. Mas, antes de começar a descrever os passos dessa metodologia, acredito ser necessário introduzir o porquê da escolha do tema.

Quando o curso do C10 começou, eu ainda estava no mestrado em Ensino de Ciências, ofertado pela Universidade Federal de Ouro Preto. Naquele momento estava pesquisando a formação inicial de professores de ciências e a temática de minha pesquisa era “relações étnico-raciais”, portanto, estava pesquisando o conceito e as consequências do racismo ambiental.

Nessa pesquisa me deparei com o apagamento histórico em relação à população negra escravizada e seus descendentes (MOREIRA, 2020). Não tive a oportunidade de explorar a fundo uma dessas facetas que é a questão sanitária. Naquele momento, jamais imaginaria que seríamos acometidos por uma pandemia que mudaria nossas vidas; pandemia que evidenciaria em nosso

³ Esse trecho da entrevista pode ser visto em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=TDztePweQgc>>.

país, de forma cruel, as desigualdades entre ricos e pobres, brancos e não brancos (ORELLANA et al., 2020).

Dessa forma, a nossa proposta foi uma sequência didática investigativa que oferecesse aos estudantes envolvimento com questões sociocientíficas para que eles formulassem hipóteses, investigassem os fatos, procurassem evidências e se aventurassem a articular explicações que poderiam ser validadas pela comunidade científica. Essa foi a maneira que encontramos de conectar a educação científica às recorrentes vivências da população brasileira e, neste momento pandêmico torna-se mais forte o apelo para que os estudantes sejam desafiados a desenvolver habilidades que os permitam experimentar o “fazer científico” de modo crítico, capacitando-os a contribuir com o conhecimento científico no contexto de sua realidade histórica, social e econômica. De acordo com Vilela e Selles (2020), o consumo de informação sem criticidade, que vinha aumentando nos últimos anos, se acentuou com a descoberta do novo coronavírus, tornando-se uma questão de saúde pública. Portanto, é importante que os estudantes, saibam reconhecer, refletir, criticar e argumentar sobre as questões envolvidas. Essa sequência propõe, justamente, este momento de troca e reflexão entre os/as estudantes a partir de uma perspectiva investigativa.

1.1 OBJETIVO GERAL

Compreender as questões vinculadas às doenças infecciosas num contexto social, problematizando a concepção de ciência não-neutra que deve ser compreendida como um processo humano, tendo na pandemia da COVID-19, um contexto privilegiado para discutir as possíveis bases políticas que têm fundamentado o desenvolvimento e aplicação do conhecimento científico.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver uma sequência didática que relacione a gravidade da pandemia do COVID-19 à desigualdade brasileira;

- Definir quais fatores biológicos, comportamentais e culturais determinam a transmissão da COVID-19;
- Definir quais os fatores biológicos e sociais determinam o desenvolvimento da doença, o quadro sintomático e a letalidade patológica;
- Identificar a maior suscetibilidade da COVID-19 em grupos sociais.

2. O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA

A primeira parte da construção deste trabalho deu-se pela busca de fundamentação teórica; li textos que me ajudaram a elaborar perguntas, conhecer mais sobre o processo investigativo e entender que uma sequência didática para o Ensino de Ciências e Biologia tem, como principal função, a democratização dos conhecimentos científicos.

No segundo momento, veio o planejamento: Como seria essa sequência? Para quais estudantes? Em quantas aulas? Esse tema é pertinente para essa faixa etária? Essa discussão será possível com esses alunos? Esses foram alguns dos questionamentos que apareceram durante o segundo momento, o que nos deu novas perspectivas.

O terceiro momento foi marcado pela aplicação, realizada de maneira remota e nos trouxe surpresas e desafios, mas foi uma etapa importante do processo metodológico. O momento da aplicação se cruza com o momento seguinte que é o da coleta de dados. Neste, é importante ter em mente os objetivos, para que cada dado coletado tenha, de fato, uma importância e um significado.

Na última e mais trabalhosa etapa deu-se a análise e discussão dos dados que são feitos a partir do referencial teórico escolhido, dos objetivos da pesquisa e da coleta de dados apurada.

Para a fundamentação teórica utilizei o aporte de textos oferecido pelo programa de pós-graduação C10: textos que foram apresentados nas atividades do curso e que são referência na pesquisa e prática do Ensino por Investigação (EI); textos que me proporcionaram a ideia de que o EI tem uma perspectiva

complexa e global que considera o processo de aprendizagem como um conjunto de habilidades adquiridas que incluem desde os conceitos científicos até as ações ligadas a procedimentos e atitudes desempenhadas pelo estudante em seu cotidiano (SASSERON, s.d.).

O planejamento foi a etapa na qual gastamos⁴ mais tempo, nos debruçando sobre textos e respondendo diversas perguntas que iam surgindo pelo caminho. A temática inicial escolhida para a sequência foi “ciência e eugenia”, contudo, com a chegada do coronavírus, decidimos trabalhar com um assunto atual e emergente que a pandemia nos entregou. Dessa forma optamos por desenvolver uma sequência que tem por título “Pandemia e Eugenia”. Essa sequência seria curta e pontual, sobre o vírus e para estudantes do 8º ano. Essa escolha se deu a partir de uma das habilidades propostas por Gérard Fourez (1994) em seu livro, a classificação da alfabetização científica está em fazer distinção entre resultados científicos e a opinião pessoal.

Propusemos nesta sequência, um aporte teórico aos estudantes para que pudessem refletir e compreender a diferença entre paixões e crenças e proposições científicas (SASSERON; CARVALHO, 2011). Dessa forma, após muitas idas e vindas de documentos entre orientador e orientanda, fechamos a sequência didática com três aulas de 50 minutos cada, em uma escola pública do interior de Minas Gerais, que traria as seguintes perguntas norteadoras:

- Quais são as características dos grupos mais vulneráveis às doenças infecciosas caracterizadas como pandêmicas?
- Quais são as formas de contaminação?

Em três aulas os estudantes desenvolveriam essas questões a partir de investigações e reflexões que tinham a intenção de proporcionar-lhes outras habilidades científicas, como a primeira habilidade apresentada por Sasseron e Carvalho (2011, p. 67): “a compreensão que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e tecnologias refletem a

⁴ É importante pontuar para o leitor desta narrativa o porquê da mudança entre a primeira pessoa do singular e a primeira pessoa do plural, isso se dá por momentos que foram feitos apenas pela autora e por momentos e discussões que foram feitas entre a autora e seu orientador.

sociedade”. Essa é uma habilidade que precisa estar destacada na mente dos estudantes, uma vez que a sociedade não compreende seu valor perante as discussões científicas e políticas, relegando as discussões a pequenos grupos que decidem sobre todos. Não compreendemos o valor da ciência, assim como também há pouca compreensão sobre a relação existente entre sociedade e ciência quando se trata de reflexão e tomada de decisão.

A cada dia surgem novas pesquisas sobre os efeitos das desigualdades crescentes para a vida no planeta. Evidenciando a necessidade de promover atitudes sociais, econômicas, políticas e ambientais que contemplem a sustentabilidade. Contudo, ainda que os resultados sejam alarmantes, nada tem sido feito, na maior parte das vezes pelos países e sua população, que a cada dia vêm fazendo o contrário: todos são condescendentes desde que haja o necessário “progresso econômico e social” (SASSERON; CARVALHO, 2011, 68).

Falta percepção da sociedade sobre a necessidade de mudanças profundas nos processos produtivos, ainda baseados na exploração predatória dos recursos naturais. Há outros argumentos que explicam o problema, mas de forma geral, os especialistas concordam que a falta de priorização do tema por parte do poder público resulta em investimentos políticos, institucionais e financeiros incompatíveis com a relevância da questão (CAMARGO et al, 2002, p. 248).

A execução da sequência didática se deu de maneira diferente do programado, por ainda estarmos em período pandêmico quando transcorreu a aplicação; assim o conteúdo programático foi readequado à realidade vivenciada no momento. A Sequência Didática (SD) se desenrolou em apenas uma aula, com duração de uma hora, de maneira remota pela plataforma *Google Meet*, com seis estudantes, cinco meninos e uma menina. A aula, que teve a duração de 1:05 h, contou com dois momentos, como exemplificado no **quadro 1**. O primeiro momento se deu com uma explanação teórica feita pela pesquisadora com o objetivo de recapitular com os alunos as diferenças entre pandemia, endemia, surto e epidemia; neste momento também foi feita uma recapitulação das grandes pandemias que assolaram o mundo ao longo dos séculos. Neste primeiro momento a pesquisadora incentivou a participação dos estudantes para

que fosse um momento de troca, com uma apresentação dialógica; foi importante para aproximar estudantes e pesquisadora, já que ela não era a professora titular de ciências daquela escola, aquele foi seu primeiro e único encontro com a turma. Foi necessário proceder dessa forma, pois a aplicação ocorreu em uma escola pública estadual do interior de Minas Gerais, planejada para ocorrer de forma remota, mas durante o período de sua realização, o governo estadual decretou a volta presencial de todos os alunos no início de novembro de 2021. Pela dificuldade em acessar a escola em meio a uma pandemia e ainda estarmos neste momento de transição e incertezas para alunos e trabalhadores da educação, essa aplicação teve muito valor para o trabalho, mesmo sendo feita em apenas uma aula.

Quadro 1 – Divisão dos momentos da *aula on-line*.

Momentos	Acontecimentos	
1	Aula expositiva com incentivo da participação dos alunos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Diferença entre os conceitos; ● Pandemias ao longo da história.
2	Vamos discutir e analisar juntos?	<ul style="list-style-type: none"> ● Quais são as características dos grupos mais vulneráveis às doenças infecciosas identificadas como pandêmicas?

Fonte: Elaborado pela autora.

Contextualizaremos a SD a partir de três convicções que por muitas vezes são equivocadas quando se trata de EI. A primeira delas é a crença de que o Ensino de Ciências por Investigação envolve de maneira compulsória atividades experimentais e práticas ou que se resume a isso. De acordo com Munford e Lima (2007), as atividades experimentais nem sempre apresentam características investigativas, assim como, atividades que não são práticas podem apresentar em diversas situações, características de investigação.

Outra ideia que as autoras colocam em xeque é a concepção de que não há comando e tarefas no EI, uma vez que as atividades são abertas e são os estudantes que possuem poder e autonomia para definir as questões, determinar os procedimentos investigativos e como analisar os resultados (MUNFORD;

LIMA, 2007). Esse pensamento, embora bastante difundido, não condiz com a realidade, pois muitos dos educadores direcionam, em diversos níveis, seus alunos no processo investigativo.

Por último, outra concepção comum é de que seria possível ensinar todo o conteúdo de ciências por meio de uma abordagem de EI, mas na realidade, alguns temas são mais apropriados que outros para tal abordagem (MUNFORD; LIMA, 2007). O EI é uma estratégia para que professores e alunos se envolvam e diversifiquem suas práticas em sala de aula. Alguns temas pertinentes a Biologia, como seleção natural e ancestralidade, assim como temas sociocientíficos são um desafio para se trabalhar por meio de atividades investigativas (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015). A SD proposta, ao tratar da pandemia e seus aspectos sociais, visa problematizar convicções que povoam o senso comum e que por estarem no imaginário das pessoas, podem não ser vistas como uma proposta investigativa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir apresentaremos a SD elaborada ao final das trocas entre a pesquisadora e seu orientador. No **quadro 2** encontra-se detalhado todo o processo pensado e que, apesar de não ter se concluído em sua plenitude pelas dificuldades impostas pela pandemia do COVID-19, configura-se como um dos resultados de nossa pesquisa.

Quadro 2- Proposta da Sequência Didática elaborada para a intervenção educativa.

Proposta da Sequência Didática	
Objetivo geral	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender como uma doença infecciosa como a COVID-19 atinge de maneira diferente as parcelas da população; • Relacionar formas de transmissão da COVID-19 com grupos sociais mais vulneráveis a ela, listando aspectos comportamentais, fatores de riscos e outros, determinantes para a transmissão e desenvolvimento da doença nestes grupos.

Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Entender as vias de transmissão da COVID-19; • Definir quais os fatores biológicos, socioculturais e comportamentais que determinam a transmissão da COVID-19; • Definir quais os fatores biológicos e sociais determinam o desenvolvimento da doença, quadro sintomático e letalidade patológica. • Assimilar a relação entre maior suscetibilidade e maior mortalidade.
Assuntos relacionados	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão social das doenças infecciosas; • Reflexões sobre conhecimentos científicos e seu exercício social; • Conceitos de surto, endemia, epidemia e pandemia; • Doença infecciosa, agente etiológico, vias de transmissão; • Saneamento básico.
Habilidades científicas	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento, análise e ordenação dos dados; • Elaboração e teste de hipóteses.
Tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Três aulas de 50 minutos.
Público alvo	<ul style="list-style-type: none"> • 8º ano do Ensino Fundamental II.
Aula 1 - uma aula de 50 minutos	
<p>Iniciar a aula apresentando de forma breve o que são doenças infecciosas e as diferenças entre os conceitos de surto, endemia, epidemia e pandemia.</p> <p>Após esse primeiro momento perguntar aos estudantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais as características dos grupos mais vulneráveis às doenças infecciosas caracterizadas como pandêmicas? • Quais as formas de contaminação? <p>Incentivar e provocar os estudantes para que respondam. Com base nas respostas, construir uma nuvem de palavras com auxílio do Mentimeter® (captar e dar maior visibilidade para as palavras e expressões mencionadas pelos alunos ao responderem as questões propostas).</p> <p>Ao final da aula, separar a sala em dois grupos e solicitar que um grupo de alunos realize a síntese na forma de uma tabela na qual irão categorizar as palavras que estão relacionadas à infecção, enquanto o outro grupo será</p>	

responsável por categorizar as palavras relacionadas aos fatores sociais relacionados.

Aula 2 - duas aulas de 50 minutos.

Iniciar a aula comentando as doenças infecciosas, passando pela nuvem de palavras e convidando o grupo que ficou responsável por categorizar as palavras relacionadas aos fatores sociais apresentar sua tabela.

Após a apresentação dos alunos, questionar ao grupo o porquê da ordem proposta e perguntar ao resto da turma se concorda.

Neste momento peça para que aos estudantes levantem hipóteses dos possíveis grupos sociais e o porquê, reconhecendo os fatores determinantes para escolha; peça para que anotem.

Logo em seguida, solicitar ao outro grupo que apresente as formas de contágio. A este grupo, juntamente com toda turma, peça que relacionem as formas de contágios aos grupos vulneráveis propostos. Questione-os: “Alguma dessas formas de contágio está mais próxima de um grupo específico do que outro grupo vulnerável?”

Solicitar aos estudantes que anotem suas hipóteses. Após esse momento, separar 15 minutos para que os alunos participantes façam a leitura em dupla ou trio (dependerá da quantidade de estudantes); cada grupo será responsável pela leitura de um dos seguintes textos:

CNN- Saúde: Morrem 40% mais negros que brancos por coronavírus no Brasil.

<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/negros-morrem-40-mais-que-brancos-por-coronavirus-no-brasil/>

BBC- Brasil: Porque o Coronavírus mata mais pessoas negras e pobres no Brasil e no mundo.

<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-53338421>

Instituto Polis: Quem são as pessoas mais afetadas pela pandemia.

<https://polis.org.br/noticias/quem-sao-as-pessoas-mais-afetadas-pela-pandemia/>

CNN- Saúde: Fiocruz explica como a pandemia atinge grupos mais vulneráveis no Brasil.

<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/fiocruz-explica-como-a-pandemia-atinge-grupos-mais-vulneraveis-no-brasil/>

G1- Mortes e casos de Covid por estado.

<https://especiais.g1.globo.com/bemestar/coronavirus/estados-brasil-mortes-casos-media-movel/>

G1- Ranking da covid: como o Brasil se compara a outros países em mortes, casos e vacinas

<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2021/04/29/ranking-da-covid-como-o-brasil-se-compara-a-outros-paises-em-mortes-casos-e-vacinas-aplicadas.ghtml>

BBC- Brasil- 500 mil mortos por Covid: 4 gráficos para ajudar a comparar a tragédia do Brasil com a de outros países.

<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-57523633>

G1- Bem Estar: Mapa da vacinação conta a Covid-19 no Brasil

<https://especiais.g1.globo.com/bemestar/vacina/2021/mapa-brasil-vacina-covid/>

Veja Saúde: Sem ética e igualdade as vacinas da Covid-19 não vão conter a pandemia

<https://saude.abril.com.br/blog/com-a-palavra/sem-etica-e-igualdade-as-vacinas-da-covid-19-nao-vao-conter-a-pandemia/>

Valor Econômico: Ricos empurram pobres para o fim da fila da vacina

<https://valor.globo.com/mundo/noticia/2020/12/16/ricos-empurram-os-pobres-para-o-fim-da-fila-da-vacina.ghtml>

Folha de São Paulo- Piauí: Vacina, prioridades e desigualdades.

<https://piaui.folha.uol.com.br/vacina-prioridades-e-desigualdades/>

A pública- Abandono de povos indígenas na pandemia deixa dúvidas se o governo age por omissão ou estratégia

<https://apublica.org/2020/08/abandono-de-povos-indigenas-na-pandemia-deixa-duvida-se-governo-age-por-omissao-ou-estrategia/>

Após a leitura dos textos os estudantes terão a oportunidade de defender ou refutar as categorias propostas por suas hipóteses, neste momento eles terão a oportunidade de refletir e rever seus conceitos e quem sabe poderão, a princípio ampliar a visão a partir do problema base. Eles dividirão com a sala, os motivos, argumentando baseados nos fatos apresentados pelos textos.

Nesse momento, com base em todos os dados, os estudantes irão criar a tabela dos grupos mais vulneráveis que eles percebem a partir do empirismo,

mas também a partir de uma fundamentação teórica e conceitos embasados nas leituras e discussão com o professor.

Dessa forma seria interessante relacionar as condições sociais e as questões biológicas. Explicitar a parte da população mais exposta com maior chance de contaminação e de desenvolver formas graves da doença. E assim, refletir sobre a realidade brasileira e reconstruir conceitos e concepções de doença e de saúde, levando em conta, uma leitura crítica reflexiva dessa realidade.

Retomar a primeira pergunta “Quais são as características dos grupos mais vulneráveis às doenças infecciosas caracterizadas como pandêmicas?” Idem observação quadro 1, item 2, permitir o protagonismo dos alunos ao responderem essa pergunta, agora com o auxílio da tabela e solicitar que entreguem um breve texto argumentativa de um parágrafo com a resposta.

Fonte: Elaborado pela autora.

Destacamos da aula, o segundo momento, que julgamos importante para a análise. De modo geral, toda a aula é fonte de conteúdo para uma pesquisa aprofundada, contudo, entendemos que é válido apresentar aqui apenas uma parte que nos sobressaltou aos olhos. Dessa maneira, o foco de nossa investigação se dará a partir de apenas uma das perguntas de discussão descritas na metodologia, sendo ela: “Quais são as características dos grupos mais vulneráveis às doenças infecciosas caracterizadas como pandêmicas?”

A aula foi iniciada de maneira expositiva pela pesquisadora, lembrando os estudantes as pandemias que já ocorreram no curso do tempo, e lembrando também, a diferença entre os conceitos de surto, endemia, epidemia e pandemia. Os estudantes presentes na sala *on-line* estavam participando ativamente. Após 35 minutos de aula, chegamos ao momento denominado “Vamos discutir e analisar juntos?”. A primeira pergunta feita para a turma com a intenção de ser uma questão disparadora foi a seguinte: Quais são as características dos grupos mais vulneráveis às doenças infecciosas caracterizadas como pandêmicas? Neste trabalho, utilizamos apenas esta pergunta para a análise, que tem seu foco nos mais vulneráveis. A partir deste questionamento os estudantes responderam que eram os idosos, e asmáticos. Essas respostas levaram a uma segunda pergunta feita pela pesquisadora:

Pesquisadora: Vocês acham que a condição social da pessoa faz diferença se ela é vulnerável ou não?

Aluno 1: Depende do ponto de vista...

Pesquisadora: E quais são os pontos de vista que podem depender?

Aluno 1: Ser infectado ou não poder trabalhar.

Pesquisadora: Ok. Então vamos pensar que essa pessoa precisar sair para trabalhar: ela tem mais chances de pegar uma doença infecciosa do que uma pessoa que pode trabalhar em casa?

Aluno 2: Não!

Aluno 1: Tem!

Aluno 2: Ah, se a pessoa sair mais ela pega a doença mais facilmente.

Nesse trecho da conversa entre os estudantes e a pesquisadora é possível perceber que o discurso vinculado por parte das autoridades governamentais criticando e invalidando o isolamento social ao dizer, por exemplo, que isolamento social é “conversinha mole para ficar em casa”⁵, ganhou espaço entre os estudantes perceptível diante do impasse no instante em que o Aluno 1 pontua a vulnerabilidade estar atrelada entre ficar em casa e não ter renda para o sustento ou sair para trabalhar e poder ser infectado. Outra questão interessante que pode ser observada neste trecho é que, apesar de esse assunto ter várias camadas, o tratamento da situação foi bem superficial por parte dos estudantes; não há percepção da complexidade envolvida, que entrelaça política, economia, ciência, além de outros segmentos sociais que impactam diretamente em nossa vida. Assim, percebemos que os saberes escolares muitas vezes não contemplam as realidades dos estudantes. O conhecimento mais próximo ao senso comum, demonstra o quanto a ciência dos cientistas está distante das ciências da escola, e estas “duas ciências” (MUNFORD; LIMA, 2007 p. 92) têm pouco em comum.

⁵ As críticas foram vinculadas na mídia e podem ser conferidas em:
<<https://valor.globo.com/politica/noticia/2020/09/18/bolsonaro-chama-isolamento-social-contracovid-de-conversinha-mole-de-ficar-em-casa.ghtml>>;
<https://www.em.com.br/app/noticia/politica/2021/05/17/interna_politica,1267431/bolsonaro-sobre-quem-cumpre-isolamento-social-idiotas.shtml>;
<<https://www.cnnbrasil.com.br/politica/bolsonaro-enfatiza-vacinacao-e-critica-isolamento-em-fala-a-tv/>>.

É fácil fazer tal constatação, sobre as “duas ciências”, ao identificarmos os conteúdos que são estudados nas escolas básicas. Há por parte de pesquisadores e cientistas uma grande preocupação que não é recente, “de reconhecer que há um grande distanciamento entre a ciência ensinada nas escolas e a ciência praticada nas universidades” (MUNFORD; LIMA, 2007p. 92), que são os *locus* de pesquisa e produção de ciência em nosso país. Observar essa realidade é importante para a execução do EI, pois é de fundamental importância o diálogo entre pesquisadores, educadores e estudantes para que o ensino de ciências seja válido para a vida em sociedade e não apenas para cumprimento de um currículo.

Se dermos aos nossos alunos a oportunidade de pensar, proporcionaremos algo que levarão para a vida. Estaremos fazendo mais do que simplesmente aprová-los no vestibular; estaremos dando a eles autonomia para formação de seus pensamentos e a motivação para suas ações conscientes (LIMA; GARCIA, 2011, p.212).

O diálogo entre pesquisadora e estudantes seguiu com indagações que levaram os estudantes a refletirem sobre como uma pandemia influencia a vida das pessoas de maneira diferente a partir das realidades sociais e raciais. Essa aproximação se faz importante, pois a busca de um ensino de ciências que tenha atividades que aproximem a sala de aula do cotidiano pode ser um caminho que venha a tornar o aprendizado um processo mais interessante e eventualmente mais prazeroso. Dessa forma, pode-se também, construir meios para que a alfabetização científica se torne algo concreto para os alunos (LIMA; GARCIA, 2011). Segue-se a continuação da conversa:

Pesquisadora: Vocês acham que uma pessoa pobre, uma pessoa de classe média e uma pessoa rica tem as mesmas chances de se infectar?

Aluno 1: Depende do lugar.

Pesquisadora: Por que que você acha que depende do lugar?

Aluno 1: Porque tem gente que não tem saneamento básico.

Pesquisador: Então você acha que pessoas ricas não tem saneamento básico?

Aluno 1: Tem, mas, os pobres não têm.

Pesquisadora: Então nessa lista de pobres, classe média e ricos, você acha que os pobres têm mais chance de se infectarem por não ter o saneamento básico. É isso?

Aluno 1: Sim!

Pesquisadora: Quais são os recursos do saneamento básico, por exemplo que protegem...

Aluno 3: Covid é respiratório, isso tá errado.

Pesquisadora: Tá, a covid é respiratória, e se ela é respiratória, o que que adianta a gente lavar as mãos por exemplo?

Aluno 3: Mas o contágio sim

Pesquisadora: Mas para lavar a mão você tem que ter saneamento básico.

Aluno 3: É, você tem um ponto.

Nesse trecho da discussão podemos observar que não é tão simples ligar algumas situações cotidianas aos problemas socioeconômicos, bem como relacionar uma melhor infraestrutura a um maior poder aquisitivo. Em alguns momentos nós, enquanto educadores, acreditamos que certos conhecimentos e conceitos são óbvios para nossos estudantes, mas não necessariamente. Para que haja uma argumentação consistente, tão importante quanto tratar de um processo investigativo é ler e escrever sobre ciências, essas habilidades que são pouco trabalhadas em sala de aula acabam por deixar a desejar, e não geram a alfabetização científica tão almejada (LIMA; GARCIA, 2011). Permitir e promover nos estudantes o envolvimento com as ciências oportuniza o alcance “mais estruturado das relações entre os saberes construídos pelos cientistas e como estes afetam suas vidas” (SASSERON, 2008, p. 6).

Um aspecto interessante a ser trazido aqui, foi a menção ao saneamento básico, que até então, não tinha sido mencionada pela pesquisadora, nem pelos estudantes, na conversa que precede este momento. Então, podemos perceber que apesar de não haver uma ligação rápida entre classe social e qualidade da infraestrutura, o Aluno 1 pôde fazer a conexão necessária sobre como a falta de saneamento básico influencia a vida das pessoas, sendo uma ameaça à saúde

pública. Uma vez que o acesso ao saneamento ou à infraestrutura são inadequados, a população que faz uso deste serviço é acometida por impactos negativos. Por isso, entendemos o saneamento básico “como a gestão ou o controle dos fatores físicos que podem exercer efeitos nocivos aos seres humanos, prejudicando, portanto, o seu bem-estar físico, mental e social” (CARCARÁ; SILVA; NETO, 2018, p. 494).

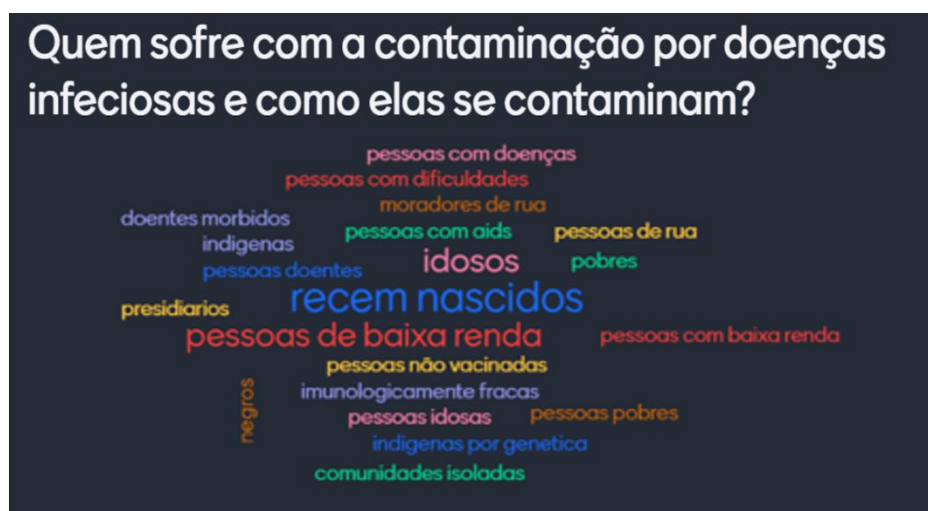
Neste mesmo trecho é interessante destacar a confusão entre formas de contágio e sintomas da doença, evidenciada quando o Aluno 3 diz “Covid é respiratório, isso tá errado.”, ao se referir ao saneamento básico, dando a entender que ter ou não ter uma boa infraestrutura de saneamento não influenciaria na doença, uma vez que o seu sintoma é respiratório. Percebemos, então, que há um conflito entre os conceitos de infecção e sintomas, e para este estudante tudo está junto. Entretanto, existe também a possibilidade de o Aluno 3 ter feito outra conexão ao inferir que a Covid é uma doença respiratória, sendo transmitida pelo ar e não pelo contato. Então, qual seria a função do saneamento básico e por consequência da higiene? É possível que haja aqui uma confusão entre doença, sintoma e formas de transmissão da infecção. Neste momento, uma pergunta poderia ter sido feita, para auxiliar na compreensão do Aluno 3 e de toda a turma: “Quais as formas de transmissão da Covid 19?”, mas, no momento isto não ocorreu à pesquisadora.

Pode ter havido uma falha na formação conceitual deste estudante ao longo do ensino básico cursado até aqui, como também, o início da aula, que tinha a intenção de conceituar com os aprendizes o termo infecção, possa não ter sido efetiva, uma vez que fora expositiva e apesar da participação dos alunos foi centrada na pesquisadora. Portanto, o início da aula não estava em consonância com a alfabetização científica que buscamos, que se trata da aproximação dos estudantes com a introdução do ensino investigativo, para que eles possam avaliar seus argumentos e aplicar as conclusões apropriadas a partir desses argumentos, mas para isso é necessário que eles tenham esse espaço.

É perceptível a importância em aproximar a realidade social, econômica e cultural das aulas de Ciências, propomos essa SD que trata de doenças

infecciosas, permitindo assim, falar da Covid 19 de uma maneira mais reflexiva para com os estudantes. Ao influenciar tomadas de decisões, é oportuno que crianças e adolescentes sejam incentivados a compreenderem a ciência e sua correspondente produção científica que interfere nos mais diversos setores de nossa sociedade tão complexa e conectada. Nos valem das ideias transmitidas por Sasseron (2008) ao evidenciar aos estudantes que a ciência é uma construção humana e que, portanto, há debates e controvérsias que tratam das mais variadas questões humanas. Sendo estas condições para o estabelecimento de um novo conhecimento. Assim, é preciso que os aprendizes sejam instruídos sobre o fato de o conhecimento a ser adquirido estar sempre sujeito a mudanças (MUNFORD; LIMA, 2007), pois a investigação se baseia em um eterno fazer e refazer-se. Por estar em constantes mudanças é necessária que o ensino de ciências instrua os estudantes a refletirem sobre o cientificismo e a tomada de decisões tecnocratas, este sim é o grande desafio. Por outro lado, é importante convidar os estudantes a que se valham do conhecimento científico para a tomada de decisões no cotidiano.

Faz parte do ensino por investigação, além de promover experimentações, proporcionar a discussão em sala de aula para permitir que o estudante faça o ensaio da linguagem científica (CAPECCHI, 2004). Por isso priorizamos a discussão entre os alunos, pois como afirmam Munforde e Lima (2007), o EI não está restrito apenas a atividades experimentais, sendo muito possível utilizar essas estratégias dependendo da situação da turma e da temática escolhida. Solicitamos também que, juntos, eles montassem uma nuvem de palavras (**Figura 1**). Para que a nuvem fosse formada, cada estudante deveria colocar quatro palavras ou expressões que não ultrapassassem 30 caracteres. Como a aula estava em modo remoto, eles receberam um *link*, junto a um código de acesso, que permitia que apenas eles pudessem acessar a nuvem com segurança por meio do site Mentimeter®, a partir da seguinte pergunta: “Quem sofre com a contaminação por doenças infecciosas e como elas se contaminam?”

Figura 1 – Nuvem de palavras.

Fonte: Elaborado pela autora.

Cada participante podia incluir 4 palavras ou expressões para compor a nuvem de palavras. As palavras ou expressões com maior destaque são as que mais se repetem entre os participantes da nuvem. Bem no centro da nuvem temos a expressão recém-nascidos, foi o que o grupo destacou quando fizemos uma primeira e rápida análise da nuvem. Ao observar atentamente é possível perceber que ocorreu a repetição de idosos e pessoas marginalizadas, porém também foram citados grupos que não haviam sido mencionados anteriormente. A **Tabela 1** lista as respostas dos estudantes à pergunta inicial. As respostas semelhantes foram agrupadas.

Tabela 1 – Respostas dos estudantes a pergunta norteadora.

Quem sofre com a contaminação por doenças infecciosas?					
Doença	Pobreza	Idade	Raça	Situação de rua	Outros
Pessoas com doença	Pessoas de baixa renda	Idosos	Indígenas	Pessoas de rua	Presidiários
Pessoas com dificuldade	Pessoas com baixa renda	Pessoas idosas	Comunidades isoladas	Moradores de rua	Pessoas não vacinadas
Pessoas com AIDS	Pobres	Recém-nascidos	Indígenas por genética		
Doentes mórbidos	Pessoas pobres		Negros		

Pessoas doentes					
Imunologicamente fracos					

Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos perceber que os estudantes ao registrarem suas respostas de forma livre na nuvem de palavras, optaram por responder apenas parte da pergunta feita. Para facilitar a análise, a pesquisadora optou por agregar as respostas semelhante em eixos. Essa separação ocorreu após a observação das respostas contidas na nuvem de palavras. Os eixos escolhidos pela pesquisadora representam o grupo geral no qual as respostas poderiam se encaixar e foram relacionados a: doenças, pobreza, idade, raça, situação de rua e duas respostas que não se enquadravam em nenhum dos eixos anteriores que representassem outras percepções que alguns deles tiveram.

É perceptível que os estudantes responderam apenas uma das duas perguntas contidas na nuvem de palavras, essa foi uma fragilidade da elaboração, uma vez que, seria mais fácil fazer duas nuvens e cada uma com sua respectiva pergunta, e não apenas uma nuvem com sentenças justapostas e a partir disso, solicitar aos aprendizes que respondessem adequadamente.

A partir do agrupamento das 22 respostas podemos inferir que, para os estudantes, as comorbidades são preponderantes quando se trata de vulnerabilidade às doenças infecciosas, sendo elas as mais recorrentes, ocupando 28,57% das respostas obtidas na nuvem. Ao falarmos da Covid 19, muito se propagou sobre a fragilidade de pessoas que tinham doenças prévias como hipertensão, diabetes, obesidade mórbida, entre outras.

Em segundo lugar, os aprendizes focaram em classe e raça, ao direcionarem 19% de suas respostas ao grupo pessoas pobres e 19% das respostas ao grupo de pessoas racializadas, indicando que, de acordo com a percepção deles, esses grupos estariam mais suscetíveis a se contaminarem pela Covid 19. Dentro do grupo classe, a pobreza foi dominante para que eles relacionassem a vulnerabilidade. Já no grupo raça, 3/4 apontaram indígenas como mais vulneráveis e 1/4 apontou o grupo dos negros, que segundo o IBGE, agrupa pardos e pretos.

Em terceiro lugar, o eixo que sobressaiu foi o de idade com 14,3 %, destes 2/3 responderam que os idosos são mais vulneráveis e 1/3 afirmou que os recém-nascidos são os mais suscetíveis. Das repostas observadas na nuvem, 9,5 % dos alunos concluíram que pessoas em situação de rua são mais vulneráveis frente a contaminação da Covid 19 e outras doenças infecciosas.

O último grupo, formado por duas parcelas da população que não se encaixaram nas demais categorias, somam 9,4%. Uma parcela são os presidiários e a outra são de pessoas não vacinadas. A partir desses dados, que podem ser visualizados na **Figura 2**, de maneira mais evidente percebemos que após as discussões, os estudantes avançaram em perceber mais parcelas da sociedade que seriam fragilizadas em decorrência da Covid 19 e outras doenças, como fora percebido nas repostas expostas pela Figura 1.

Figura 2 – Respostas dos alunos em porcentagem.



Fonte: Elaborado pela autora.

Neste recorte foi perceptível o alto nível de direcionamento da pesquisadora para os estudantes, e de acordo com Munford e Lima (2007), a organização de aula direcionada está baseada em um alto nível de direcionamento dos aprendizes pelo professor ou material, comprovando assim, que uma aula que prioriza uma proposta investigativa pode ser direcionada de modo a não afetar a autonomia dos estudantes ao passo que também não cai no equívoco do senso comum de que atividades investigativas são atividades “abertas”, nas quais os estudantes fazem o que desejam. Isso se fez necessário por uma não vivência dos estudantes com o ensino investigativo e pela falta de

experiência da pesquisadora com a metodologia investigativa. Contudo, para a apropriação da linguagem científica e o aprimoramento do pensamento a partir de conceitos científicos, é preciso iniciar esse processo com conteúdo que permita o uso da metodologia proposta pelo EI.

Dessa forma, as ideias de um ensino que não se preocupe somente com a compreensão pelos alunos de conceitos, noções, termos e ideias das ciências, mas que se proponha a levar para sala de aula conversas e reflexões que apontem para o fazer científico evidenciando a relação que existe na construção do saber pelos cientistas com a vida em sociedade.

4. CONCLUSÕES

A desigualdade brasileira é complexa por atravessar diversos conceitos e realidades; em março de 2020, quando se iniciou a pandemia do novo Coronavírus no Brasil, essas diferenças foram ampliadas (ORELLANA, *et al.*2020). As pessoas foram acometidas não apenas por uma nova enfermidade, mas atravessadas por questões econômicas, sociais e educacionais contundentes. Sendo assim, nada mais oportuno que conciliar a realidade dos estudantes com o efervescer científico do momento.

Trazer o coronavírus para a sala de aula e conceder aos estudantes a oportunidade de construir um argumento por eles mesmos, relacionando dados, fatos, afirmações e justificativas é de extrema importância, já que o debate público foi tomado por notícias e informações muitas vezes mentirosas. Nesta aula, os estudantes puderam participar da argumentação dialógica, expressando dúvidas e relatando vias alternativas para construção de suas respostas, pois “certamente, em meio a uma discussão, em um grupo de alunos, é mais fácil reconhecer as posições alternativas e as escolhas feitas” (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015, p. 106).

Esse trabalho não saiu como o planejado; devido a pandemia que enfrentávamos, as aulas não ocorreram como esperado e o ensino por investigação proposto apresentou falhas. Sequências de EI que priorizam a sumarização e escrita do estudante, favorecem e promovem a estruturação de pensamento, pois é por meio do registro que ele comunica a sua produção de

conhecimento (MUNFORD; LIMA, 2007). Não conseguimos ter esse registro apenas com uma aula.

Entretanto, observamos que a discussão com os(as) alunos(as) foi bem articulada, e apesar de termos escolhido fazer um recorte pontual para apresentação desse trabalho, todos os 6 estudantes presentes participaram e contribuíram com a construção do pensamento coletivo. Constatamos que a discussão foi ampliada em relação aos atores que eram ou não mais vulneráveis diante da pandemia. Mediante a continuação da discussão não foi possível fazer uma pausa para a correta conceituação.

Todavia, com o resultado desta pesquisa, foi possível verificar por parte dos estudantes que eles compreendem que há, sim, grupos mais frágeis em nossa sociedade, assim como, houve a percepção de que pessoas pobres, em situação de rua, com comorbidades e racializadas possuem mais chances de se contaminarem. Foi interessante a junção de presidiários, uma população que é bastante vulnerável, mas que é igualmente invisibilizada.

A construção de um ensino investigativo que envolva os estudantes requer uma orientação que seja feita ao longo da educação básica, que precisa ser desenvolvida com diferentes abordagens, assuntos e etapas de investigação, para que a cada nova SD os estudantes tenham a oportunidade de se familiarizarem com as práticas argumentativas. Dessa forma, esse trabalho contribui para essa caminhada que é a construção do ensino científico em sala de aula.

5. REFERÊNCIAS

AULER, DÉCIO; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.2, junho, 2001.

BOLSANELLO, Maria Augusta. Darwinismo social, eugenia e racismo “científico”: sua repercussão na sociedade e na educação brasileiras. **Educar**, n. 12, p., 153–165, 1996.

CAMARGO, Aspásia; CAPOBIANDO, João Paulo Ribeiro; OLIVEIRA, José Antônio Puppim de. (Org.). **Meio Ambiente Brasil: Avanços e Obstáculos Pós Rio-92**. São Paulo, SP: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental: Rio de Janeiro, RJ: Fundação Getúlio Vargas, 2002. 460 p.

CAPECCHI, Maria Cândida Varone de Moraes. **Aspectos da cultura científica em atividade de experimentação nas aulas de física**. 264f. 2004. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CARCARÁ, Maria do Socorro Monteiro; SILVA, Elaine Aparecida da; NETO, José Machado Moita. Saneamento básico como dignidade humana: entre o mínimo existencial e a reserva do possível, **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.24 n.3, p. 493-500. 2019.

FOUREZ, Gérard. **Alphabétisation Scientifique et Technique** – Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences, Bruxelas: DeBoeck-Wesmael. 1994.

LICHTENSTEIN, Arnaldo. Isso se chama eugenia, lembre-se de que sistema político mundial usava isso. **Jornalismo TV Cultura**, 2020, 1 vídeo, (02:06). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=TDztePweQqc>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

LIMA, Daniela Bonzanini de; GARCIA, Rosane Nunes. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação**, v. 24, n. 1, p. 201-224, 2011.

MOREIRA. Ingridy Nathali Santos. **Racismo ambiental como questão bioética para o ensino de ciências: construção de uma proposta colaborativa de formação inicial de professores**. 134f. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020.

MUNFOR, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar Ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007.

OLIVEIRA, Luiz Fernandes de; CANDAU, Vera Maria Ferrão. Pedagogia decolonial e educação antirracista e intercultural no Brasil. **Educação em Revista**, v. 26, n. 1, p. 15–40, 2010.

ORELLANA, Jesem Douglas Yamall; et al, Explosão da mortalidade no epicentro amazônico da epidemia de COVID-19 **Cad. Saúde Pública**, v 36, n. 7, p. 1-8, 2020.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, v. 19, p. 329-344, 2019.

ROMÃO, José Eustáquio; FRIAS, Fernando Vinicius Gonçalves. O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil – 1870-1930, de Lilia Moritz Schuwarcz. **EccoS – Revista Científica**, n. 46, p. 231–235, 2018.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Decolonizar la universidad**: El desafio de la justicia cognitiva global. Buenos Aires, CLACSO, 2021, p.328.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino por investigação: pressupostos e práticas. **Fundamentos Teórico - Metodológico para o Ensino de Ciências: A sala de aula- Licenciatura USP/UNIVESP**. Disponível em: < https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impessos/plc0704_12.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 180f. 2008. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica, **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n.1, p. 59-77, 2011.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. Espetáculo da miscigenação. **Estudos Avançados**, v. 8, n. 20, p. 137–152, 1994.

TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi.; TONIDANDEL. Sandra Maria Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de Ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, 2015, p. 97- 114.

VILELA, Mariana Lima; SELLES, Sandra Escovedo. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1722-1747, 2020.

15. INVESTIGAÇÃO SOBRE O SISTEMA SOLAR, A RELAÇÃO COM O CLIMA E AS ESTAÇÕES DO ANO

José Oscar Cruvinel de Lemos Couto Filho

Sorandra Corrêa de Lima

RESUMO

Este trabalho registra uma atividade de investigação (AI) sobre astronomia: o sistema solar e sua influência sobre o clima e as estações do ano. Realizei a atividade com alunos das minhas turmas do 9º do ensino fundamental da Escola Estadual Olindina Loureiro, em Paracatu-MG. Os objetivos desta AI foram verificar os conhecimentos dos mesmos quanto ao assunto, estimular a curiosidade com questões que envolvam o tema, proporcionar ferramentas para responderem as questões: Por que aqui em Minas Gerais não neva? O que são e quais são as estações do ano? Qual a relação entre o clima e os movimentos da terra? Porque as estações do ano são diferentes no hemisfério norte e sul em um mesmo período? Através de investigação sob um regime de exploração bibliográfica. Devido as condições de isolamento social impostas pela pandemia de COVID-19, desde 18 de maio de 2020, os estudantes da rede contam com três principais ferramentas para acesso aos conteúdos escolares: o Plano de Estudo Tutorado (PET); o programa Se Liga na Educação; e o aplicativo Conexão Escola (SEE-MG, 2020). Dessa forma, a AI foi feita de forma remota por meio de vídeo chamadas e grupo no WhatsApp. Usei o ciclo investigativo, inspirada na pesquisa de Pedaste (2015, pág. 51, APUD Scarpa e Campos 2018, pág. 31) para aplicar a atividade. O tema escolhido não foi discutido nos PETs em 2021 elaborados pela SEE/MG, nos PETs em 2020 abordaram apenas ciclo da lua. Portanto, a relação do sistema solar com o clima e as estações era um tema que nunca havia sido trabalhado na escola com meus alunos do 9º e tinham pouca base de conhecimento de astronomia.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de astronomia; exploração bibliográfica, atividade de investigação.

1. INTRODUÇÃO

Minha formação é em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal de Goiás. Neste trabalho, fiz uma AI com alunos do 9º do ensino fundamental do colégio em que sou lotado. Minha intenção foi ensinar astronomia e mostrar a relação do sistema solar com as estações do ano. Mas por que estudar Astronomia?

Fato é, que o ensino de astronomia na educação básica faz parte do currículo proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em seu eixo temático Terra e universo.

Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários. BNCC (2017, pág. 328)

Embora, não haja nenhuma citação nas competências da BNCC que busque relacionar o movimento da terra ou sua posição em relação ao sol com o clima e as estações do ano nas turmas do 9º do ensino fundamental, elas são citadas nas turmas do 8º.

(EF08C113) Representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais. BNCC (2017, pág. 349)

Estudo em astronomia portanto é visto pela BNCC e por seus responsáveis como princípio fundamental para a educação integral dos alunos. Com referência nas competências podemos afirmar que o estudo de astronomia auxilia na construção de concepções como: clima e as estações, estrutura dos nossos biomas, cadeias alimentares e a dependência da vida em relação à luz solar.

No livro *Astronomia hoje*, Ivanissevich (2010) diz: “Na vida, quase tudo parece depender das estrelas. Ou melhor, tudo em nossas vidas depende efetivamente de um desses corpos celestes: o Sol”.

A AI centrou-se na investigação por exploração bibliográfica do tema para responder as questões problemas de forma exclusivamente remota. “Em qualquer dos casos, a diretriz principal de uma atividade investigativa é o cuidado do(a) professor(a) com o grau de liberdade intelectual dado ao aluno e com a elaboração do problema Carvalho (2018, pág. 767)”. Os casos que se refere a autora são quanto a diferentes tipos de investigação, ela cita como exemplo: laboratório aberto, demonstração investigativa, textos históricos, problemas e questões abertas, recursos tecnológicos.

Minha investigação se enquadra na situação de investigação por meio de textos (não históricos), mas fontes bibliográficas escolhidas por mim, que tem em seu conteúdo o necessário para mostrar as relações entre o sistema solar e as estações do ano. Este material continha conceitos que apresentem a inclinação da terra como fator causador das estações, assim como o movimento da terra elíptico, explicação dos fatores do clima, formato do sistema solar e os movimentos da terra.

1.1 JUSTIFICATIVA

Minha paixão pela astronomia surgiu antes da minha formação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás, quando acompanhava meu irmão ao planetário da Universidade Federal de Goiás (UFG) em seu período de estágio para sua graduação em Física também pela UFG, o qual fiquei encantado e muito curioso com as fotografias do espaço.

Quando em julho de 2019 consegui um telescópio, fiquei muito empolgado na possibilidade de mostrar aos meus alunos o instrumento. Minha expectativa era conseguir usar o aparelho para atrair a atenção dos meus alunos para temas de Astronomia, assim que toda a situação de isolamento social e distanciamento por causa da COVID-19 fosse normalizada.

Tudo isso me direcionou a fazer a AI para a Especialização Ciências 10 sobre o sistema solar e sua influência no clima e nas estações do ano. Usar da AI para realizar essa tarefa foi uma forma de envolver os alunos de forma motivadora nas aulas de Ciências.

Nas condições sociais que nos encontrávamos, de isolamento social devido a pandemia de COVID-19 e os impactos desta na educação. Me fez pensar em uma perspectiva de ensino por investigação à distância, com as condições possíveis e respeitando as regras impostas pelas nossas respectivas Secretárias de Educação Regionais (SER). Portanto, neste projeto, respeitar essas condições foi criar a possibilidade de os alunos fazerem a investigação em isolamento social e procurar alcançar as potencialidades de uma atividade por investigação.

1.2 OBJETIVO GERAL

A partir da problematização sobre o sistema solar e sua relação com o clima e as estações do ano, verificar as concepções espontâneas ou prévias sobre o tema, introduzir a importância da comunicação dos alunos e criar uma abertura para o diálogo entre professor e aluno. Este último aspecto é de fundamental importância para os momentos de discussão e reflexão sobre a AI.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimular a curiosidade dos alunos sobre o clima, as estações e sua relação com o sistema solar.
- Montar uma relação do tema com o cotidiano dos mesmos.
- Construir um avanço conceitual sobre as relações entre o sistema solar, clima e estações do ano.
- Atingir as potencialidades da modalidade didática: Autonomia do trabalho do aluno; identificação de conceitos; comunicação com o professor.
- Discutir sobre o desenvolvimento do trabalho.

2. METODOLOGIA

Neste projeto, propus uma atividade investigativa na área de Astronomia, com o intuito de: averiguar as concepções de alunos do 9º ano dos anos finais do Ensino Fundamental. Provocar uma mudança conceitual em suas concepções prévias, caso seja necessário, sobre as relações do clima e das estações do ano com o movimento da terra e o sistema solar. Estimular a pesquisa e a autonomia dos alunos na tentativa de resolução de problemas.

Para iniciar a atividade investigativa, levantei as seguintes questões problema.

1. Por que aqui em Minas Gerais não neva?
2. O que são e quais são as estações do ano?

A expectativa foi, a partir dessas perguntas e do material bibliográfico explorado pelos alunos, que surgissem outras perguntas que me permitisse questioná-los sobre a relação entre o sistema solar, o clima e as estações do ano.

Procurei fazer poucas perguntas no começo do trabalho dada a dificuldade de comunicação com os alunos, seja pelas aulas remotas ou pela indisposição dos mesmos em falar. Outra questão foi, as perguntas deveriam servir para atizar a curiosidade dos alunos e estimular o interesse sobre o tema, não deixando-os sobrecarregados, e outras questões surgiram nos momentos de discussão com os mesmos.

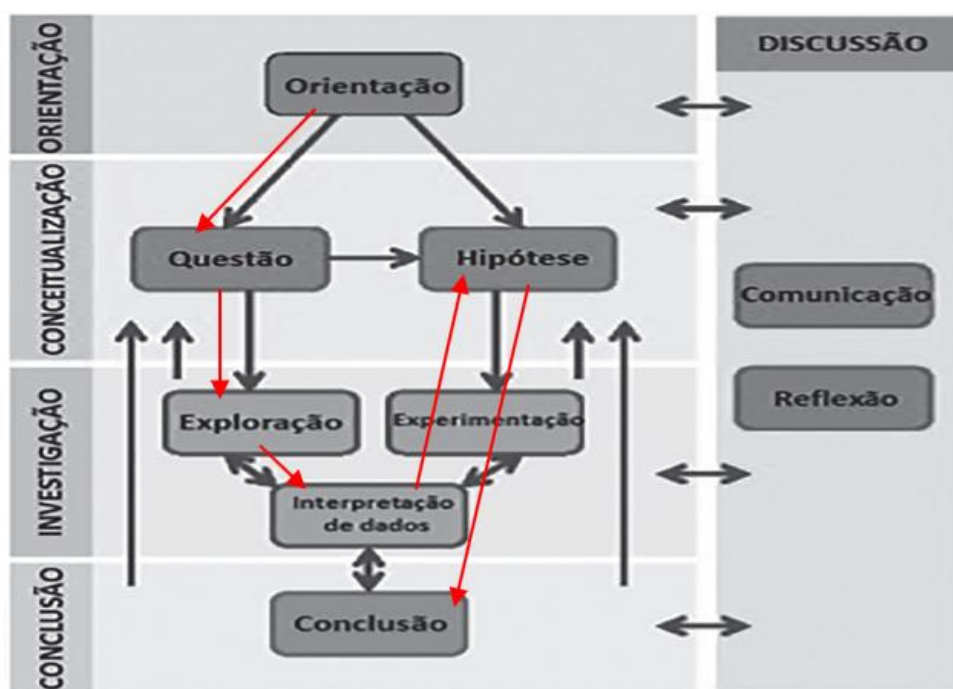
As estratégias ou metodologias usadas na AI teve como objetivo proporcionar a investigação dos alunos a fim que respondessem as questões problema. Respeitando os critérios que a modalidade didática por investigação deva cumprir e buscando atingir suas potencialidades.

Para auxiliar na organização e planejamento da AI, utilizei de um recurso proposto por Pedaste *et al.* (2015, pág. 51, APUD Scarpa e Campos 2018, pág. 31), que esquematiza por etapas uma atividade de investigação.

Uma forma de operacionalizar o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) em sala de aula é por meio do *ciclo investigativo*, em que fases de uma investigação são

identificadas e conectadas com o propósito de auxiliar o professor no planejamento e aplicação de atividades ou sequências didáticas investigativas. Scarpa e Campos (2018, pág. 30).

Figura 01 – Representação do ciclo investigativo proposto por PEDASTE *et al.* (2015).



Fonte: Traduzido de Scarpa e Campos (2015, pág. 31).

As setas vermelhas indicam a direção que pretendo seguir em meu processo de investigação com os alunos: Orientação → Questão → Discussão → Exploração → Interpretação dos dados → Discussão → Hipótese → Conclusão.

Pelo modelo apresentado, o ciclo investigativo se mostra flexível, permitindo diferentes tipos de abordagens antes de se chegar à conclusão da atividade. O que me permitiu seguir uma sequência da atividade guiada a exploração de conteúdo bibliográfico sem ter prejuízo na atividade ou deixar de desenvolver as habilidades necessárias da atividade.

Este projeto foi desenvolvido com 13 dos 58 alunos das duas turmas do 9º do ensino fundamental da Escola Estadual Olindina Loureiro, Paracatu – MG, como uma atividade complementar ao PET e de valor de 10 pontos para complemento de nota em Ciências, a atividade foi autorizada pelo colégio.

A partir dos questionamentos, usei de exploração de conceitos com material bibliográfico previamente escolhidos para criarem hipóteses sobre as perguntas. Portanto, tornou-se necessário uma avaliação cuidadosa das fontes de pesquisa dos alunos caso eles decidissem por fazer alguma fora do material bibliográfico selecionado por mim.

Em cada etapa foi registrado as respostas dos alunos, mas para preservar sua identidade, o nome deles foi alterado por letras e em nenhum momento foi citado qualquer dado que possa indicar suas identidades. O intuito é respeitar os critérios éticos citados pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), “Respeito pela dignidade e proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos; considerando que o agir ético do pesquisador demanda ação consciente e livre do participante;”

2.1 ORIENTAÇÃO E QUESTÕES

Nesta etapa, pretendia-se estimular a curiosidade dos alunos sobre um determinado assunto, fazendo questionamentos sobre o tema e sua relação com o cotidiano dos mesmos. Posteriormente, averiguar o conhecimento prévio do aluno sobre os temas propostos.

As questões propostas foram:

1. Por que aqui em Minas Gerais não neva?
2. O que são e quais são as estações do ano?

Na primeira discussão, foi feita uma entrevista com os alunos e elaborada algumas questões que ajudassem a reconhecer as dúvidas sobre o tema e identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o mesmo.

2.2 EXPLORAÇÃO

Nesta etapa, orientava-se a investigação dos estudantes, disponibilizando

material bibliográfico no grupo do WhatsApp que foi criado exclusivamente para a aplicação da AI. Incumbiu-se os alunos de anotarem os conceitos que eles não conheciam ou que não entendessem para que pudéssemos discutir e melhor compreendê-los nos momentos de discussão.

Os materiais bibliográficos disponibilizados foram:

- PENA, Rodolfo F. Alves. "O que é clima?"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-clima.htm>>. Acesso em: 24 mai. 2021.;
- SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira; MEES, Alberto Antônio. Estações do ano e fases da lua. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/mpef/mef008/mef008_02/Mees/estacao.html>. Acesso em: 23 mai. /2021. (Acessar os tópicos: 1_ Qual a explicação para a existência das estações do ano);
 - OLIVEIRA, Catarina. NICOLAU COPÉRNICO. 2010. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/biografias/nicolau-copernico/>>. Acesso em: 23 mai. /2021.

Eu procurei esse material por meio de pesquisa na internet e escolhi os materiais que cumprissem com alguns critérios: 1º Que contivessem os conceitos que apresentassem a relação do formato da terra com as estações do ano. 2º Discutissem sobre o clima em diferentes locais. 3º Fossem de fácil acesso. 4º Tivessem imagens com boa resolução.

2.3 DISCUSSÃO

A primeira discussão serviu para mediar os conceitos aparentes no material bibliográfico que os alunos não conseguiram compreender, também foi interessante para determinar conexões e relacionar assuntos, como a relação dos movimentos da Terra e a forma do sistema solar com as estações do ano.

2.4 PRIMEIRAS IDEIAS E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO

Nessa etapa, os alunos já construíram as primeiras ideias visando

responder as questões problema e apresentando os primeiros resultados.

Aproveitei essa oportunidade para elaborar mais perguntas que ajudassem a aprofundar o tema e fazer conexões entre os conceitos encontrados pelos alunos.

Pergunta auxiliar: Qual a relação entre o clima e os movimentos da terra?

Por que as estações do ano são diferentes no hemisfério norte e sul em um mesmo período? (Por exemplo, em dezembro é verão no hemisfério sul e inverno no hemisfério norte).

2.5 HIPÓTESES

Nesta etapa, os alunos construíram suas próprias proposições sobre o tema, tendo como fonte as discussões sobre o tema e as referências bibliográficas que tiveram seus conceitos explorados.

3. CONCLUSÃO E RESULTADOS

Foi solicitado que os alunos apresentem suas ideias finais sobre o tema e exponham em uma reunião coletiva marcada para o final da AI.

Os resultados da AI, foram analisados seguindo os critérios de uma avaliação de cunho quantitativo e qualitativo. Apresentarei uma tabela que mostra o número de alunos que participaram da AI e as etapas que cumpriram durante o processo.

Os demais resultados da pesquisa foram extraídos por questionários ou entrevistas e as respostas dos alunos foram coletadas e serão relatadas a seguir. A partir das respostas, fiz uma análise se os alunos atingiram os objetivos específicos que propus no começo do projeto.

A atividade foi executada conforme o cronograma citado, mas foi necessário em alguns momentos a alteração do cronograma devido à demora para entrega de resultados ou dificuldade na comunicação com os alunos. Algumas situações relacionadas a COVID-19 também interferiram no trabalho,

como o abandono de alunos por motivo de doença delas ou de membros da família.

No quadro a seguir, o nome dos alunos foi substituído por letras para preservar a identidade dos alunos, este relaciona os alunos com as etapas cumpridas: 1º etapa: orientação e questões, 2º etapa: exploração, 3º etapa: discussão, 4º etapa: hipóteses, 5º etapa: discussão e 6º etapa: conclusão

TABELA 1 – Tabela dos alunos que cumpriram as atividades.

ALUNOS	1ª Etapa Orientação e questões	2ª Etapa Exploração	3ª Etapa Discussão	4ª Etapa Hipótese	5ª Etapa Discussão	6ª Etapa Conclusão
A						
B						
C	X	X	X	X		
D						
E	X	X	X	X	X	X
F		X				
G	X	X				
H						
I	X	X	X	X	X	X
J	X		X			
L	X	X	X	X	X	X
M				X	X	
N	X	X				

Agrupei os alunos em 4 categorias arbitrárias: 1) Os alunos que não participaram da atividade por abandono ou alguma situação pessoal. 2) Aqueles que iniciaram a atividade e não conseguiram acompanhar até o momento da conclusão. 3) Os que iniciaram tardiamente, perdendo etapas da AI, mas se esforçando para concluir a atividade. 4) Aqueles que cumpriam todas as etapas

da AI. Destes também pude dividir em dois grupos, pois houve aqueles alunos que participaram ativamente das etapas, e expuseram suas dúvidas e seu aprendizado. Mas também houve aquele(s) que apenas tentaram concluir a atividade, sem conseguir cumprir com a metodologia do trabalho ou desempenhar as habilidades que uma AI poderia proporcionar.

Os alunos A, B e o aluno H não participaram de nenhuma das atividades que foram propostas, apesar de confirmarem sua presença na atividade e até entraram no grupo referente a AI proposta.

Após a não participação desses alunos na Orientação, tentei entrar em contato com o mesmo ou alguém da família, mas não tive resposta dos alunos A e B, o aluno H abandonou a atividade devido a Mãe necessitar de acompanhar a internação do marido por COVID-19 em outra cidade (Patos de Minas), como era a detentora do celular, o aluno não conseguiu acompanhar as atividades, ficando ausente inclusive das atividades regulares do colégio.

Aqueles que iniciaram a atividade e não completaram a atividade foram os alunos C, F, G, J e N. Destes eu tive apenas resposta da aluna F, que ao notar que a atividade dependia de participação ativa do aluno na elaboração de problemas, discussão e outros, optou por desistir e me informou da sua decisão. O aluno C cumpriu com quase toda a atividade, mas não participou da última etapa de conclusão, onde iriam expor as ideias finais sobre o tema. Mas será citado na elaboração de outras etapas

Houve o caso do aluno M, que não participou das etapas de orientação, exploração, discussão. Mas no momento em que os alunos apresentavam suas hipóteses, ele me enviou uma pesquisa que tentava responder as perguntas. Houve o contato com o aluno e uma tentativa de explicar as diferenças da metodologia do trabalho que estávamos fazendo para o que ele estava apresentando. O aluno disse que chegou a revisar o material que eu enviei, mas não apresentou mais nada após.

Os alunos E, I e L participaram de todas as etapas da AI, entregaram as atividades dentro do prazo estipulado, e colaboraram nas discussões sobre o assunto. Com o aluno L, houve uma discrepância entre o que foi proposto na AI e os resultados do aluno no decorrer do trabalho. Apesar da sua disposição em

ouvir sobre o problema nos momentos de discussão, sua prática não acompanhou o processo.

3.1 REGISTRO DA ORIENTAÇÃO E APLICAÇÃO DAS QUESTÕES

Para a orientação eu criei um vídeo de recepção aos alunos, explicando as etapas que íamos cumprir durante a AI e apresentando um cronograma. ao final do vídeo, pedi a eles que respondessem no grupo com um sinal de positivo, assim eu poderia verificar quem viu o vídeo e estava orientado ao trabalho.

Como na etapa de aplicação das questões e exploração, não traz resultado registrável pelos alunos. Apenas na primeira discussão eu pude verificar sobre a prática dos mesmos, além de registrar as dúvidas e o conhecimento prévio deles sobre o tema e as perguntas.

Para registrar as respostas dos alunos de forma integral, eu fiz a entrevista e as demais etapas por vídeo chamada e gravei as respostas dos alunos (esse método já havia sido explicado na orientação), essa gravação foi feita com o auxílio de um celular, além do que estava sendo usado para a vídeo chamada.

Participaram então, das primeiras duas atividades, os alunos C, E, G, I, L e N.

3.2 REGISTRO DA PRIMEIRA DISCUSSÃO

Os alunos tiveram dificuldade de acompanhar o cronograma do trabalho sugerido por mim. Ficou notório isso no momento das discussões, que eram feitas por vídeo chamada. Ali consegui repostas francas que os alunos, em sua maioria, não estavam lendo os textos de referência ou sequer acompanhando as informações do grupo. Após as reuniões, alguns alunos se engajavam no trabalho.

Para auxiliar na discussão, fiz um plano de entrevistas que consistia em perguntar sobre os conhecimentos anteriores dos alunos sobre as palavras chaves usadas nas questões:

- 1) O que é clima ou o que você entende por clima?
- 2) O clima muda com as estações do ano?

3) Existe alguma relação entre o movimento da terra ou o sistema solar e o clima?

4) Você compreendeu as perguntas da atividade ou gostaria de esclarecimento sobre alguma?

Os alunos que participaram da discussão via vídeo chamada foram, os alunos C, E, I, J, L.

O aluno C admitiu não ter lido o material, mas expos suas opiniões sobre as perguntas.

Resposta 1 – O clima depende do lugar, das chuvas, do vento e do sol.

Resposta 2 – Quando está no verão é mais quente e quando está no inverno é mais frio.

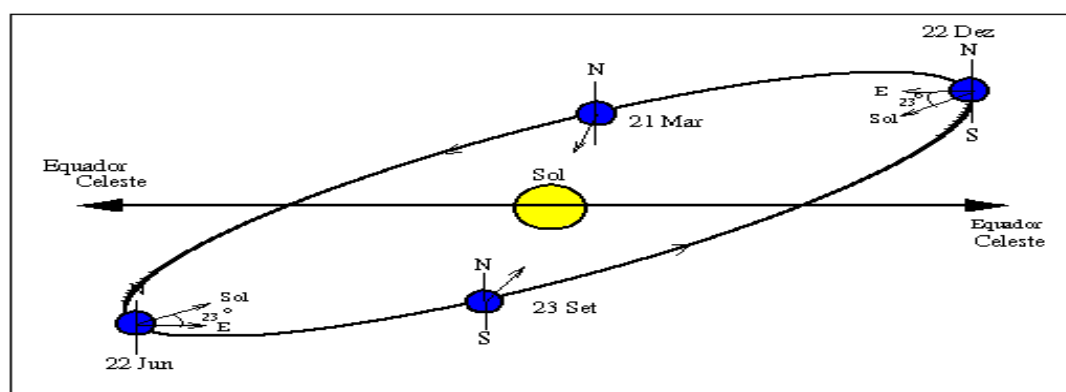
Resposta 3 – Não existe não.

Resposta 4 – Na pergunta “Quais são as estações do ano” você quer saber qual o nome das estações do ano?

O aluno E leu o material bibliográfico e trouxe perguntas antes da entrevista. Ele questionou: O que são fenômenos? Se a terra não fosse inclinada não teria estações do ano?

Eu expliquei ao aluno que fenômenos são eventos que acontecem na natureza, e que podemos captar ou perceber. Por exemplo, a chuva é um fenômeno, assim como o raio e o trovão.

Na tentativa de explicar a segunda pergunta eu fiz uso das imagens exposta no conteúdo bibliográfico que enviei.

Figura 02 – Representação do ciclo terrestre em relação ao sol e sua inclinação.

Fonte: Extraído de https://ppgenfis.if.ufrgs.br/mef008/mef008_02/Mees/estacao.html

Esta imagem tenta mostrar como a inclinação da terra muda a incidência de luz do sol na terra dependendo de sua posição durante o ano (o ciclo envolta do sol). No site mencionado, também há imagens que tentam ilustrar essa diferença de iluminação da terra em diferentes pontos da terra, mantendo sua inclinação sempre voltada para uma direção e com o globo sendo colocado em diferentes pontos do sol (representado por um abajur). O aluno acompanhou as imagens durante a explicação.

Essa diferença de iluminação solar muda a temperatura da terra durante o ciclo terrestre, já que o calor da terra depende da luz do sol. Como exemplo dessa relação, podemos pensar nos polos da terra, que são mais frios porque recebem menos luz do sol.

Após a explicação, o aluno questionou novamente: Então se não houvesse a inclinação, seria sempre verão ou sempre inverno?

Para elucidar essa questão, eu disse que a iluminação da terra seria sempre a mesma, com maior intensidade na região do equador e menor nas regiões polares.

Após esse período de explicações sobre as dúvidas do aluno, passamos à entrevista para registro do seu conhecimento preliminar.

Resposta 1 – Clima é a chuva, o sol, o vento, tudo junto.

Resposta 2 – Sim, porque muda a iluminação do sol.

Resposta 3 – Sim, a inclinação da terra é que faz as estações do ano e quando ele gira em volta do sol, as estações mudam.

Resposta 4 – Entendi sim.

O aluno I também não leu o conteúdo antes da reunião e não apresentou nenhuma questão ante ao começo da discussão, se dispôs a responder as perguntas a seguir.

Resposta 1 – São mudanças do tempo.

Resposta 2 – Temperatura fica alta.

Resposta 3 – Não sei.

Resposta 4 – Entendi sim.

O aluno J leu o conteúdo, mas não trouxe perguntas para a discussão. Se dispôs a responder as perguntas e fez o seguinte relato.

Resposta 1 – É o frio, as tempestades e coisas parecidas.

Resposta 2 – No verão é quente e chove, e no inverno é frio.

Resposta 3 – Tem hora que a terra fica muito perto do sol, e tem hora que fica mais longe, eu vi isso na tv.

Resposta 4 – Entendi sim.

O último aluno a participar da primeira discussão foi o aluno L, ele relatou ter lido todo o material e ter entendido os conceitos, ainda afirmando que as palavras que não entendeu ele pesquisou na internet. Para conferir sobre a pesquisa eu perguntei quais palavras ela não entendeu, mas ela só me relatou a palavra fenômeno.

Seu relato das respostas às perguntas da entrevista foi:

Resposta 1 – Temperatura, vento, chuva e outros trem.

Resposta 2 – Muda sim, o clima fica seco ou úmido, quente ou frio.

Resposta 3 – Não sei responder.

Resposta 4 – Entendi sim.

3.3 REGISTRO DAS HIPÓTESES

Após a primeira discussão, eu introduzi mais uma pergunta: Qual a relação do clima com as estações do ano e o sistema solar?

Essa pergunta já havia feito parte do questionário orientador da primeira discussão e foi relevante para o entendimento do comportamento da terra em relação ao sol e sua influência nas mudanças de temperatura da mesma.

Os alunos que alcançaram essa etapa, são os alunos: C, E, I, L, M do 9º2. Eles responderam às perguntas sob a orientação de formularem, com base em seus conhecimentos e nos conceitos que foram abstraídos dos textos de apoio, uma ideia ou suposição que chamamos de hipótese.

A descrição das suas respostas é a seguinte:

ALUNO C

- 1) Por que aqui em Minas Gerais não neva? Aqui em Minas Gerais possui um clima muito seco, mas a neve depende de outros fatores que Minas não tem.
- 2) O que são e quais são as estações do ano? Todo mundo já sabe que durante o ano ocorrem 4 estações: Primavera, Verão, Outono e Inverno. As estações do ano. Elas acontecem por causa da inclinação da terra em relação ao sol e como o eixo do planeta terra forma um ângulo com o seu plano orbital.
- 3) Qual a relação do clima com as estações do ano e o sistema solar? Tem relação entre a inclinação da terra e as estações do ano, que muda o tanto que ilumina a terra.

ALUNO E

- 1) Por que aqui em Minas Gerais não neva? Aqui em Minas Gerais possui um clima muito seco durante o inverno, mas em alguns municípios da região central e do sul do estado já houve geadas.
- 2) O que são e quais são as estações do ano? Todo mundo já sabe que durante o ano ocorrem 4 estações: Primavera, Verão, Outono e Inverno. As estações do ano. Elas acontecem por causa da inclinação da terra em relação ao sol e como o eixo do planeta terra forma um ângulo com o seu plano orbital.

3) Qual a relação do clima com as estações do ano e o sistema solar? Por causa da inclinação da terra em relação ao sol que ocorre as estações do ano.

Conclusões: Na primeira tentativa de responder as perguntas com a formação de hipóteses, ficou evidente que ele recorreu a recursos de pesquisa para concluir a atividade. Isso fica evidente pelo fato do texto da pergunta 2 estar disponível na internet.

Mas foi interessante a capacidade do aluno de reconhecer o trecho de sua pesquisa que une os pontos da investigação, o clima, o sistema solar e as estações do ano. Que é a inclinação da terra em relação ao eixo vertical da eclipta ou eixo orbital.

ALUNO

1) Por que aqui em Minas Gerais não neva? Aqui em Minas Gerais possui um clima muito seco durante o inverno, mas em alguns municípios da região central e do sul do estado já houve geadas.

2) O que são e quais são as estações do ano? Verão, primavera, outono e inverno são as 4 estações do ano, elas acontecem porque a terra possui uma inclinação em relação ao seu eixo orbital.

3) Qual a relação do clima com as estações do ano e o sistema solar? As estações do ano possuem clima diferente, porque no verão tem mais sol e no inverno tem menos sol. Isso acontece porque a terra possui uma inclinação em relação ao seu eixo orbital.

ALUNO L

1) Por que aqui em Minas Gerais não neva? Para nevar, precisa estar muito frio e úmido e nem sempre Minas é assim.

2) O que são e quais são as estações do ano? Todo mundo já sabe que durante o ano ocorrem 4 estações: Primavera, Verão, Outono e Inverno. As estações do ano. Elas acontecem por causa da inclinação da terra em relação ao sol e como o eixo do planeta terra forma um ângulo com o seu plano orbital.

3) Qual a relação do clima com as estações do ano e o sistema solar? A terra inclinada recebe menos sol em uns lugares e mais em outros, isso faz o clima ficar diferente.

ALUNO M

1) Por que aqui em Minas Gerais não neva? O estado de Minas Gerais possui um clima muito seco durante o inverno, possuindo fortes geadas nas regiões central, oeste e sul.

Além dos registros de geadas nos municípios mais elevados, houve ocorrências de neve no Parque Nacional do Itatiaia (Acredito que ela errou na ortografia e seria Itatiaia), fronteira com o Rio de Janeiro em 1958, 1988 e 2012.

2) O que são e quais são as estações do ano? Todo mundo já sabe que durante o ano ocorrem 4 estações: Primavera, Verão, Outono e Inverno. As estações do ano. Elas acontecem por causa da inclinação da terra em relação ao sol e como o eixo do planeta terra forma um ângulo com o seu plano orbital.

3) Qual a relação do clima com as estações do ano e o sistema solar? Por causa da inclinação da terra, parte da terra recebe menos sol que a outra.

3.4 RELATO DA CONCLUSÃO

Na etapa de conclusão, convidei os alunos para uma chamada de vídeo coletiva, para fazermos o encerramento da atividade, os alunos apresentarem seus novos conhecimentos, fazer a crítica do trabalho e para que eu pudesse dizer-lhes quanto a avaliação que receberam. Lembrando que essa foi uma atividade complementar ao PET e que valia uma pontuação de 10 para complemento de nota.

Participaram da conclusão os alunos E, I, L. O aluno E, caiu durante a vídeo chamada e não retornou para a conclusão. Sendo assim, eu ouvi dos alunos I e L o que acharam da atividade.

O aluno I relatou que achou a metodologia difícil, que não estava acostumado a fazer tudo sozinho, mas gostou das etapas de conversa sobre o assunto (discussão) e agradeceu a oportunidade.

O aluno L relatou que também teve dificuldade com o método de trabalho, que não conseguiu compreender o material bibliográfico escolhido por mim, que precisou perguntar aos pais e fazer outras pesquisas, inclusive no livro didático. Disse que tinha dificuldade nos momentos do diálogo e que não gostava de conversar comigo.

Pedi para que eles falassem um pouco sobre o que aprenderam sobre o clima, sobre o sistema solar e as estações do ano. Daí eu pude observar os seguintes aspectos nas respostas.

O aluno I disse que consegui entender melhor o que é clima, que são várias coisas que interferem na temperatura, por exemplo. E que o isso acontece porque o sistema solar tem um formato próprio e a terra uma inclinação que faz o clima mudar durante o tempo, chamando isso de estações no ano.

O aluno L ficou tímido e não quis falar, mas agradeceu a oportunidade.

4. DISCUSSÃO

No começo desse tópico, preciso fazer a minha autocrítica quanto ao desenvolvimento do trabalho. Mesmo sendo uma primeira experiência com AI, acredito que poderia ter me organizado melhor para ter mais alunos e uma maior amostra para o meu trabalho, já que, este dependeu da minha procura ativa por alunos. Ter me antecipado quando a possibilidade de não trabalhar com o tema no PET também acredito que foi um erro meu.

Me questiono também se as perguntas que fiz de fato atraiu a curiosidade dos alunos para o tema, mas não tenho elementos para discutir sobre isso. Ainda assim, penso que foi uma boa escolher colocar apenas duas perguntas e depois adicionar outra para fazer uma melhor conexão entre os conceitos.

No uso do material para exploração, acredito que poderia ter usado conceitos mais simples no começo do trabalho, pude notar que houve algumas dúvidas quanto aos termos usados no material que gerou dúvida e eles tiveram dificuldade de identificar conceitos.

Embora essas dificuldades foram sentidas por mim, se me referindo aos aspectos que citei em meus objetivos, acredito que alguns foram alcançados e podem ser notados nas respostas e comportamento dos alunos que eu descrevi.

A autonomia foi uma das habilidades que eu consegui desenvolver em algumas crianças. Pois, por conta própria fizeram a pesquisa e eu pude notar uma evolução nas respostas, então posso afirmar que eles conseguiram a partir do próprio trabalho com êxito completar a atividade.

Outra habilidade importante foi a de se comunicar comigo, observando que esta era uma turma ao qual ainda não tinha tido contato. Também acredito ter feito um bom trabalho em acompanhar os erros e dúvidas dos trabalhos dos alunos e orientá-los para que pudessem corrigir esses erros.

Toda essa experiência mudou muito em mim, não apenas um grande aprendizado pedagógico, ajudou a alimentar uma chama que sempre tentei nutrir, a da educação como prática de liberdade, que estimule a autonomia e gere habilidade fundamentais para a vida social. Acredito que a atividade de investigação contribui muito com isso.

Quanto ao restante do trabalho, se levado em consideração minhas limitações e as dificuldades impostas pela condição social em que vivemos, de isolamento social. Consegui realizar o trabalho e estimular algumas habilidades relacionadas a AI nos alunos foi extremamente positivo.

5. CONCLUSÃO

No decorrer da atividade de investigação (A.I.), desde o momento de preparação e convocação dos alunos, ficou evidente a dificuldade de transportar os conceitos estudados ao longo do curso em prática pedagógica. De convencer os alunos de que esta atividade seria algo diferente e interessante para o seu aprendizado e transformar minhas ideais nessa realidade.

Minha falta de prática com esse tipo de metodologia causou dificuldades par ambos, aluno e professor, mas acredito que com o decorrer da A.I. e seguindo os passos propostos pelo cronograma, com rigor metodológico, a

atividade progrediu e conseguimos cumprir todas as etapas e demandas que caracterizam uma ação investigativa.

Uma das dificuldades, a resistência dos alunos convergiu na pequena adesão do trabalho que como já foi citado, foi feita de forma extraordinária para recuperação de nota em atividade complementar. Além, a falta da experimentação no meu plano de aula, eu vejo como um dificultador. Pelo menos em meu tempo com aluno, a experimentação e a prática eram as partes mais interessantes e chamativas das ciências.

Dos resultados de cunho qualitativo, pude notar que alguns alunos, efetivamente tiveram avanço significativo no aspecto conceitual sobre a relação do sistema solar com o clima e com as estações do ano, como exemplo, posso citar o aluno C, que partiu de uma visão abstrata sobre a formação das estações do ano, visto a primeira resposta (Não existe não, relação entre o movimento da terra e o clima) e sua concepção final sobre o tema (Tem relação entre a inclinação da terra e as estações do ano, que muda o tanto que ilumina a terra). Essa conclusão pode se estender ao aluno I em vista da primeira resposta (Não sei, se existe uma relação entre o sistema solar e o clima, o que demonstra que ele não possuía nenhuma referência conceitual sobre o tema) e a construção da sua hipótese (As estações do ano possuem clima diferente, porque no verão tem mais sol e no inverno tem menos sol. Isso acontece porque a terra possui uma inclinação em relação ao seu eixo orbital).

A explicação da diferença do clima de diferentes locais, eu minha percepção, ficou vago e nesse ponto eu acredito que faltou mais clareza de exemplos, explicar melhor os diversos fatores que justificam o clima. Nesse ponto, eu me incumbo da responsabilidade.

Então, dentro do grupo que me foi possível, penso que atingi uma quantidade significativa de alunos que tiveram um expressivo avanço conceitual dos sobre o tema, como mostrados nos resultados do trabalho.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. SEE/MG, **REGIME DE ESTUDO NÃO PRESENCIAL DA REDE ESTADUAL**, 2017.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** – v1, pág. 765–794 - 2018.

IVANISSEVICH, Alícia. **Astronomia hoje**. 1ª Edição. São Paulo. Editora: Ciência hoje. 2010.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.1, p.89-111, 2007.

OLIVEIRA, Catarina. NICOLAU COPÉRNICO. 2010. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/biografias/nicolau-copernico/>>. Acesso em: 23 mai. /2021.

FERREIRA, Sérgio; CORRÊA, Roberta; SILVA, Fernando César. Estudo dos roteiros de experimentos disponibilizados em repositórios virtuais por meio do ensino por investigação. **Ciênc. & Educ.**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 999-1017, 2019.

SCARPA, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Maria Batistoni. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. **Tópicos Educacionais**, v.3, n.1, p.7-27, 2017.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**. V. 32, n. 94. P. 25-41. 2018.

16. O USO DE IMAGENS NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA POSSIBILIDADE A SER TESTADA NO ENSINO REMOTO

Jussara Cristina de Castro Santos

Ana Silvia Franco Pinheiro Moreira

RESUMO

A pandemia provocada pelo SARS-Cov 19 modificou processos de ensino-aprendizagem da educação em todo o mundo. Baseando-se no direito à educação e buscando respeitar as orientações sanitárias da Organização Mundial da Saúde (OMS), propostas em janeiro de 2020, implementou-se no Brasil o Ensino Remoto Emergencial (ERE). O ERE desafiou educadores em sua prática pedagógica, para que as aulas fossem atrativas e que fizessem sentido no cotidiano dos alunos. O ensino de ciências por investigação possibilita conexões entre as hipóteses, observações e as relações com o mundo, traçando um aprendizado ativo, pois busca que o aluno seja protagonista na construção do conhecimento. O objetivo desta pesquisa foi investigar as potencialidades do uso de imagens numa perspectiva investigativa para ensinar ciências remotamente, estruturada dentro de uma Sequência Didática (SD) que aborda o efeito estufa. Assim, esta pesquisa utilizou como objeto de aprendizagem (OA) imagens, acreditando em seu potencial de intervenção na sala de aula e que fosse capaz de proporcionar novos conhecimentos a partir de sua leitura e diálogos. A pesquisa foi desenvolvida com vinte e cinco alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública do município de Contagem, envolvendo de forma voluntária os interessados. A SD foi aplicada em aulas síncronas através de slides exibidos nas plataformas *Google Meet* e de questionários via *Google Forms* (registro de respostas com intuito de avaliar conhecimentos prévios e novos conceitos adquiridos). O OA mostrou-se capaz de fomentar discussões e contribuir para correção de equívocos conceituais acerca do tema “efeito estufa”. No entanto, o engajamento ao longo da SD diminuiu, podendo ser percebido pela gradativa queda na participação dos estudantes e plágios de respostas extraídas da internet. Tais indícios estão relacionados ao estranhamento de aulas síncronas remotas e o desconhecimento de um modo de aprendizagem em que os alunos atuam como protagonistas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino remoto emergencial; efeito estufa; pandemia; engajamento; objeto de aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

As sucessivas transformações da sociedade influenciam as diversas áreas de atividade humana e dentre elas, a educação. A pandemia provocada pela propagação do SARS-CoV 2¹ reafirmou o desafio da escola em produzir novas formas de ensinar e aprender. Fez-se necessário reinventar o ambiente da sala de aula que já não se configura apenas em um espaço físico. Para atender às orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS), em janeiro de 2020 foi implementado no Brasil o ensino remoto emergencial (ERE) utilizando-se das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), exigindo adaptação de gestores, professores, pais e alunos (OLIVEIRA; SILVA; SILVA, 2020).

É preciso, então, registrar a diferença entre o Ensino à Distância (EaD) e o ERE. No EaD há, em todo processo educacional, um planejamento que ampara as escolhas pedagógicas, organizando o ensino e a aprendizagem a partir de concepções teóricas, fundamentos e especificidades. Quando nos referimos ao ERE, há uma adaptação curricular temporária para que processos educacionais continuem acontecendo, configurando o uso de soluções remotas diferentes das presenciais, até o retorno do ensino presencial (VALENTE et al., 2021).

Se o assunto é inovação na Educação, então é necessário falar de ensino de Ciências por investigação e seus fundamentos. Segundo Munford e Lima (2007):

Quando falamos de Ensino de Ciências por Investigação, pretendemos sugerir imagens alternativas de aulas de ciências, diferentes daquelas que têm sido mais comuns nas escolas, dentre elas, o professor fazendo anotações no quadro, seguidas de explicações e os estudantes anotando e ouvindo-o dissertar sobre um determinado tópico de conteúdo. (MUNFORD; LIMA, 2007, p. 92).

¹ **O SARS-CoV-2** é um betacoronavírus descoberto em amostras de lavado broncoalveolar obtidas de pacientes com pneumonia de causa desconhecida na cidade de Wuhan, província de Hubei, China, em dezembro de 2019. Pertence ao subgênero Sarbecovírus da família Coronaviridae e é o sétimo coronavírus conhecido a infectar seres humanos. (BRASIL, 2020).

De acordo com Sasseron (2015), o ensino por investigação esta para além de lecionar certos conteúdos, podendo se apresentar nas mais distintas aulas. Ainda segundo a autora, o ensino por investigação caracteriza-se pela intenção do professor em uma abordagem didática de engajar e orientar seus alunos em discussões para que estes exerçam papel ativo nas aulas e na construção do conhecimento.

A partir do século XX, o estilo de ensino de ciências por investigação configurou-se em significância social, preparando cidadãos para uma vida democrática com aspectos colaborativos, a partir de habilidades e disposição de formular questões relevantes (RODRIGUES, 2008). Seguindo as ideias e concepções piagetianas, a construção do conhecimento foi proposta a partir dos conceitos da equilibração, desequilibração e reequilibração, levando-se em consideração os conhecimentos prévios. A equilibração refere-se ao processo de adaptação e reconstrução da inteligência, em que o indivíduo incorpora e utiliza novos dados para resolver uma situação, ou seja, há a transformação de inteligências em ações (FERREIRA, 2003). A partir disso, para desequilibrá-los é preciso propor questões problemas, ou a elaborar situações novas aos alunos, dando condições aos educandos para que construam novos conhecimentos. Por fim, a reequilibração baseia-se na capacidade do indivíduo de organizar suas estruturas mentais para incorporar novas experiências (DE PAULA, 2012). Neste contexto, pode-se promover a aprendizagem por meio do ensino de Ciências por investigação (CARVALHO et al. 2013).

O princípio do ensino de ciências possibilita que o aluno estabeleça uma conexão entre o conteúdo e sua relação com a vida cotidiana, significando-o. Compreende-se, então, que é preciso trabalhar os conteúdos científicos com a formulação de situações-problemas, promovendo testes de hipóteses, observações e socialização de propostas. É possível compreender, então, que o ensino de ciências por investigação apresenta o conteúdo por meio de problemas, propondo que a resolução seja feita ativamente pelos alunos, de forma a tornar o conteúdo mais interessante e próximo de seu universo cognitivo (BRITO; FIREMAN, 2018). Para a aquisição de aprendizagens significativas é preciso que haja a interação de novos conhecimentos com informações que o aluno já detém, ou seja, conhecimentos prévios. Pressupõe-se que o

aprendizado seja dinâmico e que o indivíduo que dele se apropria enxergue relevância daquela nova informação em sua vida (CARVALHO, 2021).

Segundo Carvalho e colaboradores (2013) “... a linguagem da Ciência não é só uma linguagem verbal. As Ciências necessitam de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo da linguagem matemática para expressar suas construções”. Sendo assim, a utilização de imagens no ERE é uma linguagem que potencialmente pode favorecer a investigação científica, despertar curiosidades, ressignificar e conectar conceitos. Imagens na dimensão pedagógica devem contribuir para a aprendizagem de conceitos científicos e dinamizar a comunicação na sala de aula. Por meio do uso de imagens, os estudantes atribuem significados e informações aos elementos. Além disso, as imagens permitem abordagens interdisciplinares e favorecem a contextualização (TOMIO et al., 2013). A escolha pela utilização de imagens na sequência didática (SD) para promover o ensino de ciência por investigação, neste projeto de pesquisa, baseia-se nas ideias de Silva (2006) e Silva et al. (2006). Embora as imagens não sejam de objetos, elas apresentam um aspecto cultural que se relaciona com nossa realidade. Apesar de causarem certo estranhamento por representarem algo pré-construído, Silva (2006) considera que as imagens podem ser mediadoras da relação homem-mundo, sujeito-realidade.

O uso de imagens no contexto pedagógico exige que o professor saiba como fazê-lo. Segundo Behar (2009), a imagem tem destaque potencializador na contextualização de conteúdos, porém requer planejamento prévio a sua utilização, com atenção ao público e ao conteúdo abordado, para que não tenham apenas sentido ilustrativo aos estudantes, o que pode, inclusive, comprometer a compreensão do conteúdo.

Numa perspectiva discursiva em sala de aula, além de intervir nos sentidos, as imagens também intervêm na postura do sujeito, desempenhando papel ativo na visualização e construção da imagem sobre o que se quer explicar (SILVA et al., 2006). O grande desafio atual é transpor tal estrutura de planejamento do uso de imagens em uma sala física para o ERE. O uso de imagens em atividades remotas pode ter maior sucesso quando os alunos interagem com as mesmas, de forma que as aulas síncronas atuem como

potencializadoras das interações discursivas.

A escolha do tema efeito estufa na sequência didática desta pesquisa se deve, principalmente, às recentes queimadas no Pantanal e Floresta Amazônica, com grandes proporções na mídia e comoção popular, além dos reflexos provocados na economia, na saúde e nas relações diplomáticas do Brasil.

A partir de uma crise ambiental fomentada, de certa forma, pela negligência por parte do Governo Federal, com o afrouxamento da fiscalização, o Brasil acumula desde 2013 um elevado índice de desmatamento na Floresta Amazônica. Dados do Instituto de Pesquisa Científica (INPE) demonstraram que no ano de 2019 houve uma elevação de 30% em comparação com o ano anterior. Os danos ambientais não são restritos à Floresta Amazônica, mas incluem outros biomas brasileiros que também vêm sendo devastados. Um exemplo recente é o aumento considerável de queimadas na região do Pantanal que no ano de 2020 consumiram 2,1 milhões de hectares do bioma, provocando uma crise socioambiental (CABRAL; PEDRINI, 2020). Deve-se destacar que a Floresta Amazônica desempenha papel mitigador do aquecimento global, absorvendo dióxido de carbono pela fotossíntese (BARROSO, 2020).

A atmosfera terrestre é constituída de gases que são relativamente transparentes à radiação solar, enquanto absorvem grande parte da radiação emitida pela superfície aquecida da Terra. Isso faz com que a sua superfície tenha uma temperatura maior do que se não houvesse a atmosfera. Tal processo é conhecido como efeito estufa (XAVIER, 2004). A atividade humana com aumento da emissão de gases estufas é considerada uma das principais causas do aquecimento global e mudanças climáticas.

Neste contexto, a educação ambiental, configura-se como uma das alternativas para construir de forma consciente relações entre os indivíduos, os grupos sociais e o meio ambiente (OLIVEIRA; RAMALHO, 2019). É nesta linha que, a escolha do tema, pode suscitar debates e reflexões para ações mais conscientes, pois conforme diz Oliveira e Ramalho (2019), para uma educação com qualidade sociocultural, consciente com o cuidado sustentável do Planeta, é preciso considerar a qualidade sociocultural e socioambiental da educação. A abordagem do tema efeito estufa iniciou-se em discussões de atividades

propostas no curso de especialização “Ciência é 10”, da Universidade Federal de Uberlândia em Minas Gerais, e foram estas atividades que estimularam a formulação da sequência didática com o tema.

É preciso, ainda, ressaltar que este estudo em educação ocorreu em um momento histórico global, quando a pandemia da Covid-19 desafiou muitos professores no mundo. Os docentes buscaram e tem buscado, ainda, estratégias e adaptações baseadas em ERE, utilizando as TDIC como principal ferramenta nos processos de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA et al., 2020). A necessidade de se construir o conhecimento de forma remota, justifica o uso de imagens e instiga compreender como as mesmas contribuem para o ensino de Ciências se utilizadas para fomentar a investigação. Ressalta-se ainda que no início do ano letivo de 2020 os estudantes, das respectivas turmas alvo desta pesquisa, solicitaram à professora que houvesse no planejamento das aulas de Biologia debates sobre os impactos ambientais testemunhados no país no decorrer de meses.

Considerando tais desafios e as possibilidades no ensino remoto, buscamos neste estudo compreender as potencialidades do uso de imagens numa perspectiva investigativa para o ensino de ciências, no sistema remoto, a partir de um tema de estudos de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) com relevância social, como o efeito estufa. Segundo Braga (2015), as imagens digitais podem ser consideradas objetos de aprendizagem (OA)² por apoiarem o processo de aprendizagem. O uso das imagens em uma perspectiva investigativa no ensino remoto de ciências e estruturado em uma SD, podem permitir aos alunos compreender conceitos de modo significativo e dinâmico, contextualizado em sua realidade.

Neste contexto, o objetivo geral deste estudo foi testar o uso de imagens em uma SD que promova estratégias de ensino de Ciências por investigação no ensino remoto. Especificamente, buscamos (1) analisar o uso de imagens como uma problematização no ensino de Ciências por investigação em atividades

² **Objetos de Aprendizagem** podem ser vistos como componentes ou unidades digitais, catalogados e disponibilizados em repositórios na Internet para serem reutilizados para o ensino. (BRAGA, 2015, p. 13).

remotas (tema “efeito estufa” foi utilizado como modelo); (2) verificar como o tema “efeito estufa”, de relevância social na perspectiva CTS, pode potencializar o engajamento dos estudantes em discussões durante aulas remotas e Educação Ambiental; (3) analisar aspectos da leitura de imagens por parte dos estudantes a partir de conhecimentos prévios, bem como intermediar a construção coletiva de uma nova interpretação; e (4) pesquisar como o uso de imagens pode potencializar o diálogo entre os alunos em um ambiente virtual, e como estas interações possibilitam a elaboração de resoluções de problemas cotidianos.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado com alunos do segundo ano do ensino médio da FUNEC IEC Inconfidentes, uma escola pública do município de Contagem (M.G). A Instituição de ensino utilizou a plataforma *Google* como solução para aulas síncronas e atividades assíncronas. Os estudantes foram convidados a participar voluntariamente das aulas síncronas que aconteceram no contraturno escolar, em caráter extracurricular de forma síncrona e ministradas na plataforma *Google Meet*. Links e documentos foram postados no *Google Sala de aula* e o registro de respostas se deu via *Google Forms*.

Para aplicação da SD em três aulas de duas horas (120 min.) de duração cada, os dias e horários dos encontros síncronos foram pré-definidos de forma remota com os estudantes, com orientações quanto aos *links* de acesso aos formulários e às aulas síncronas no *Google Meet*, sendo respeitada a disponibilidade de cada um. A SD escolhida seguiu as orientações de Lino e Araújo (2013), organizando as atividades propostas pelo professor para o ensino de modo a seguir procedimentos. A base da SD proposta por estes autores foi composta por uma aula de abertura, expositiva, explicando os objetivos de aprendizagem a serem alcançados pelos alunos, seguida de diagnóstico para avaliação e reajuste da proposta pelo professor. Após as etapas anteriores, foram realizadas atividades e exercícios de maneira progressiva, permitindo que os alunos interagissem com o tema abordado. Por fim, houve uma avaliação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos.

Quadro 1 – Estrutura básica da Sequência didática.

AULA	DURAÇÃO	OBJETIVO	AValiação
Aula síncrona 1	120 minutos	Obter informações sobre o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema.	Respostas da leitura e entendimento das imagens retiradas do Google Formulário.
Aula síncrona 2	120 minutos	Promover a conciliação da temática da primeira aula e introduzir o tema “efeito estufa”.	Respostas da leitura e entendimento das imagens retiradas do Google Formulário.
Aula síncrona 3	120 minutos	Aprofundamento do tema.	Respostas da leitura e entendimento das imagens retiradas do Google Formulário.

Fonte: Própria autora (2021).

Foram convidados a participar voluntariamente desta pesquisa quatro turmas de segundo ano, que perfazem um total de 120 alunos, dos quais 25 confirmaram sua participação na aplicação da SD remotamente. Em um primeiro encontro síncrono de 60 min., os estudantes que aceitaram o convite foram esclarecidos sobre a proposta do projeto de pesquisa e seus objetivos. Posteriormente, foram orientados ao preenchimento dos termos de assentimento e de livre esclarecimento, para que não houvesse quaisquer dúvidas sobre a natureza da pesquisa.

O tema abordado dentro da perspectiva CTS foi “o efeito estufa”. Este tema é amplamente discutido em virtude das mudanças climáticas e rico em esquemas e imagens que abordavam o tema de forma mais ilustrativa e contendo o mínimo de informações escritas, visando favorecer a problematização e o ensino por meio de uma proposta investigativa. Foram

levantadas concepções prévias dos alunos, para construção e ressignificação de aprendizados a partir de informações apresentadas nas imagens. Assim, a aplicação da SD ocorreu respeitando a utilização de imagens projetadas nas aulas síncronas no *Google Meet* e visando fomentar diálogos, mediados pela professora. Foram apresentadas oito imagens durante a apresentação do conteúdo. Entretanto, para a análise do engajamento dos alunos e buscando mensurar a compreensão dos mesmos sobre o efeito estufa, foi realizado um recorte das principais imagens que fomentaram as discussões, sendo retratadas neste estudo as 4 imagens que mais impactaram os alunos.

A avaliação dos estudantes no decorrer da aplicação da SD, consistiu em questionários interativos pelo *Google Forms*, o qual o link de acesso era divulgado no *chat* do *Google Meet* no decorrer de cada aula em tempo real, permitindo a participação do aluno com as discussões suscitadas pelas imagens apresentadas durante a aula síncrona. Os alunos foram orientados a avançar no formulário, apenas com o comando da professora, após analisarem e realizarem observações e debates proporcionados com o uso das imagens. Foi ainda utilizada uma avaliação por observação, registrando-se expressões e terminologias utilizadas pelos alunos, com objetivo de analisar o interesse e engajamento dos estudantes na proposta.

O foco da análise dos resultados se restringiu ao uso das imagens e suas potencialidades, exploradas com os estudantes, seguidas de respostas registradas dos formulários e gráficos. Os resultados obtidos neste estudo foram analisados de forma qualitativa, buscando compreender o sentido atribuído às respostas dos estudantes. Para contribuir na interpretação dos dados qualitativos foram utilizados gráficos extraídos do *Google Formulário* que registram as respostas dos estudantes. Ainda para figurar os aspectos qualitativos, foram registradas falas dos estudantes na forma original da escrita. Para contemplar os sentidos relacionados às imagens utilizou-se a avaliação por interpretação, visando explicitar a observação do engajamento dos estudantes na proposta desta pesquisa.

3. RESULTADOS

Dos cento e vinte alunos convidados a participar deste estudo, apenas 25 (20,83%) se propuseram a participar voluntariamente desta pesquisa. Na primeira aula síncrona, participaram efetivamente 12 alunos, e na segunda aula, 14 alunos, dos quais alguns não haviam participado da primeira aula síncrona, e outros que participaram da aula anterior não compareceram. Considerando as novas adesões de estudantes, houve uma recapitulação do conteúdo abordado na primeira aula. A terceira aula síncrona contou com a adesão de três alunos.

No decorrer das aulas síncronas realizadas no *Google Meet*, observou-se no *chat* que as respostas eram mais ricas de informações se comparadas às respostas fornecidas pelos estudantes no *Google Forms*. No entanto, devido à necessidade de mediar a aula muitas informações foram perdidas.

3.1 DO LEVANTAMENTO DE CONCEITOS PRÉVIOS E DA APRESENTAÇÃO DO TEMA “EFEITO ESTUFA”

A primeira aula síncrona teve como principal objetivo obter informações sobre o conhecimento prévio dos estudantes, visando compreender suas percepções acerca de fatores relacionados à vida no Planeta. Nesta aula, carregada de expectativas em fundamentar e estimular debates posteriores, foram apresentadas imagens com características introdutórias do tema “efeito estufa”.

Buscando delimitar os conhecimentos prévios sem perder a perspectiva investigativa, a primeira aula síncrona foi planejada para promover discussões e argumentos de interpretações das imagens selecionadas. Tais imagens abordavam aspectos relevantes como características da atmosfera terrestre e os gases que a compõem, o fluxo de energia entre os seres vivos e sua relação com a vida. A ordem das perguntas foi intencionalmente voltada para traçar um comparativo entre as concepções prévias e ao término avaliar o aprendizado dos alunos.

Quando perguntados sobre “Quais fatores você julga serem essenciais para que exista vida na terra?” percebeu-se a prevalência de aspectos

relacionados ao sol e ao oxigênio, dentro dos quais destaco falas, como: “Clima, atmosfera, gravidade e presença de gases, além dos microrganismos”, “Oxigênio, camada de ozônio e a natureza.”, “Um ambiente favorável, com temperatura adequada, recursos (ex: oxigênio e água), a distância do sol em relação à terra, gravidade.”, “É necessário que tenha o clima adequado, os gases necessários e que a atmosfera esteja no estado certo para que possa ser criada a vida”. Nestes trechos foi possível notar um resgate de conteúdos estudados anteriormente, como ecologia e fatores abióticos de um ecossistema.

Da atuação da professora mediando a discussão das informações presentes nas imagens, o debate levou à relação da biodiversidade do Planeta Terra com a atmosfera terrestre. Foi, então, projetada a seguinte pergunta para os estudantes: “Respectivamente quais são os gases mais abundantes na atmosfera?”, respeitando as seguintes alternativas para resposta: a) oxigênio e gás carbônico, b) gás carbônico e ozônio, c) gás carbônico e nitrogênio, d) nitrogênio e oxigênio. Foi possível observar que a maioria dos estudantes compreendem o gás nitrogênio entre os mais abundantes da atmosfera terrestre, mas colocam em destaque o oxigênio e o gás carbônico. Isso indica uma relação das respostas que citam o gás oxigênio entre os mais abundantes com as respostas da pergunta anterior.

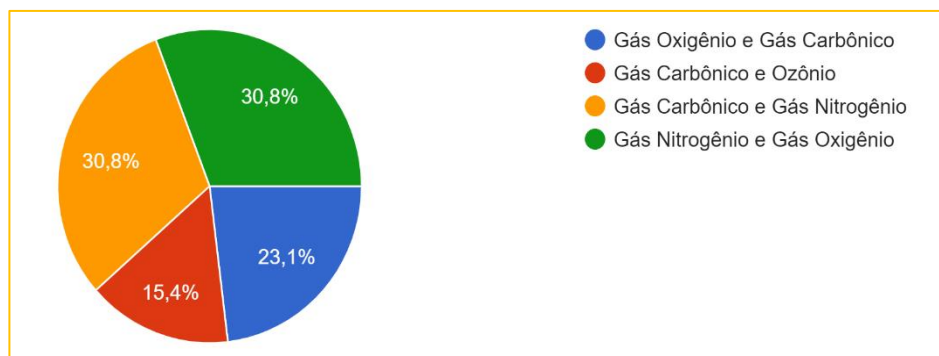
Figura 1 – Primeira imagem apresentada aos alunos do segundo ano do Ensino Médio da FUNEC IEC Inconfidentes, uma escola pública do município de Contagem (M.G). A apresentação da imagem foi seguida de questionamento pela professora no que se refere aos gases mais abundantes na atmosfera. A imagem apresenta as camadas da atmosfera da terra.



Fonte: Extraído do site <https://www.climatempo.com.br/noticia/2020/05/15/novos-dados-explicam-misterio-da-atmosfera-dos-gigantes-gasosos-3575>, acessado em 10/04/2021.

Ainda referindo-se à composição atmosférica, na sequência, foi solicitado que os alunos analisassem uma imagem, que apresenta as camadas da atmosfera terrestre e sua composição (Figura 1), comparando as informações apresentadas com as respostas obtidas e que são apresentadas em gráfico (Figura 2). Além disso, os estudantes observaram algumas características específicas em cada uma das camadas da atmosfera.

Figura 2 – O gráfico representa a percepção dos estudantes a respeito dos gases mais abundantes na atmosfera.

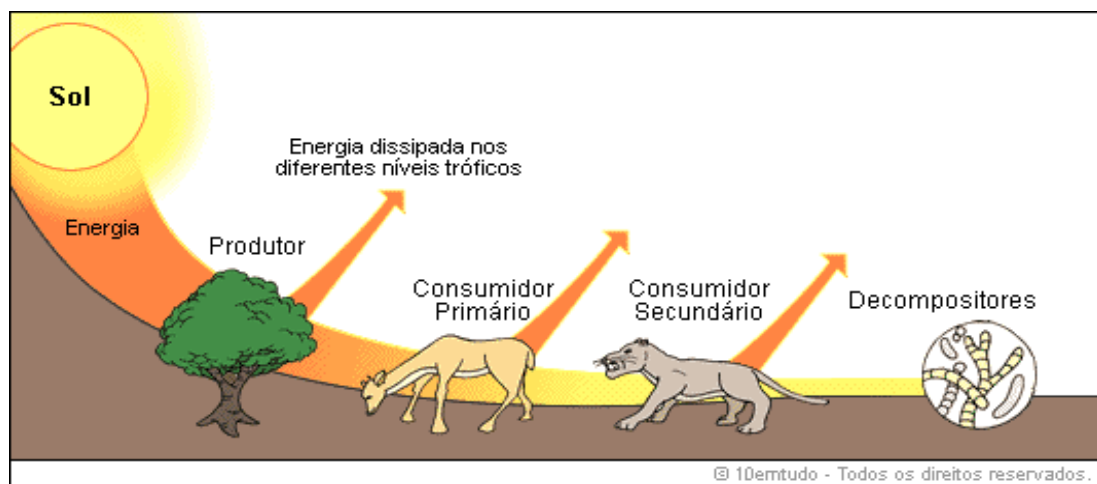


Fonte: Própria autora (2021).

Neste momento, foi evidenciada a compreensão das informações presentes na Figura 1, pois os alunos associaram fundamentos como atmosfera e clima, ou ainda, gases e o processo de respiração dos seres vivos.

Finalizando esta aula síncrona, uma segunda imagem foi projetada trazendo uma abordagem ecológica e o fluxo de energia (Fig. 3). A escolha desta imagem teve como intuito estimular o raciocínio para a importância do Sol neste processo, relacionando também com a conservação da energia no Planeta. Foi perguntado: “Como conservar essa energia para a manutenção da vida no planeta Terra?”. Foi observada uma diversidade de posicionamentos e argumentos. Alguns dos alunos não exprimiram clareza de informações nas respostas, mas reagiram em concordância com conhecimentos gerais além dos que as imagens apresentam, buscando explicar como é possível conservar a energia. Tal observação pode ser comprovada em respostas como “Reciclagem e preservar a vegetação nativa e os cursos d’água”, “Preservando todos os tipos de seres e emitindo menos poluentes”.

Figura 3 – Segunda imagem projetada na aula de abertura. Aborda as camadas da atmosfera da Terra.



Fonte: Extraído do site http://jovemecologo.blogspot.com/2013/11/fluxo-de-energia-e-ciclos-de-materia_18.html, acessado em 10/04/2021.

3.2 DO USO DE IMAGENS NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS

O principal foco da segunda aula síncrona foi promover a conciliação da temática da primeira aula e introduzir o tema “efeito estufa” com a mesma proposta de abordagem. A partir da utilização da imagem que demonstra o processo do efeito estufa (Fig. 4) foi perguntado “Qual a importância dos gases atmosféricos para a manutenção da vida?”. Neste momento, foi observado que os debates da primeira aula síncrona, e a leitura e interpretação das imagens até ali utilizadas, influenciaram nas respostas. Os alunos demonstraram positivamente a compreensão da informação representada na 3ª imagem, uma vez que associaram os gases atmosféricos com a temperatura global. Esta associação foi relatada em respostas como “Eles protegem a terra dos raios ultravioletas e conservam a temperatura da terra.”, “Proteger a Terra dos raios ultravioletas, nocivos aos seres vivos, e manter a temperatura média da Terra, evitando grandes amplitudes térmicas entre o dia e a noite.” As respostas demonstram que a imagem pode elucidar a compreensão do respectivo processo.

Figura 4 – Representação gráfica do efeito estufa.



Fonte: Extraído do site <https://www.coc.com.br/blog/soualuno/geografia/efeito-estufa-quais-sao-as-suas-causas-e-consequencias>, acessado em 10/04/2021.

Buscando explorar um pouco mais da 3ª imagem foi perguntado “Qual a ação destes gases?”. Muitos alunos responderam que os gases absorvem parte do calor e protegem o planeta, relacionando explicações com a pergunta anterior, como pode ser demonstrado neste fragmento de resposta: “Proteção e isolante térmico”. Nesta 3ª imagem, comprometendo o processo de avaliação de aprendizagem, um aluno recorreu à pesquisa na internet, enviando a seguinte resposta: “Eles absorvem uma parte dos raios do sol e os redistribuem em forma de radiação na atmosfera, aquecendo o planeta em um fenômeno chamado efeito estufa.”, para dar continuidade na investigação a resposta dada foi colocada em discussão. Mesmo após a discussão alguns alunos demonstraram algumas confusões conceituais, associando processos ou situações que não condizem com o “efeito estufa”: “Eles se juntam com outros para formar os elementos básicos por ações naturais ou humanas.”.

A terceira aula síncrona também se iniciou com a recapitulação de discussões realizadas na aula anterior, para que fosse possível um aprofundamento do tema Efeito estufa. Neste intuito, a Imagem 3 foi novamente explorada para que buscassem elementos necessários para a dinâmica da aula. A problematização da aula 3 foi “Como o planeta Terra conserva sua temperatura?”. Foram debatidas três perguntas: “O que tem provocado o

aumento das temperaturas se o efeito estufa ajuda na sua manutenção”, “O que seria esse efeito estufa no Planeta Terra?”, “O efeito estufa é prejudicial ao planeta?”. As perguntas induziram os alunos a construir uma relação entre o Sol e os gases do efeito estufa no Planeta.

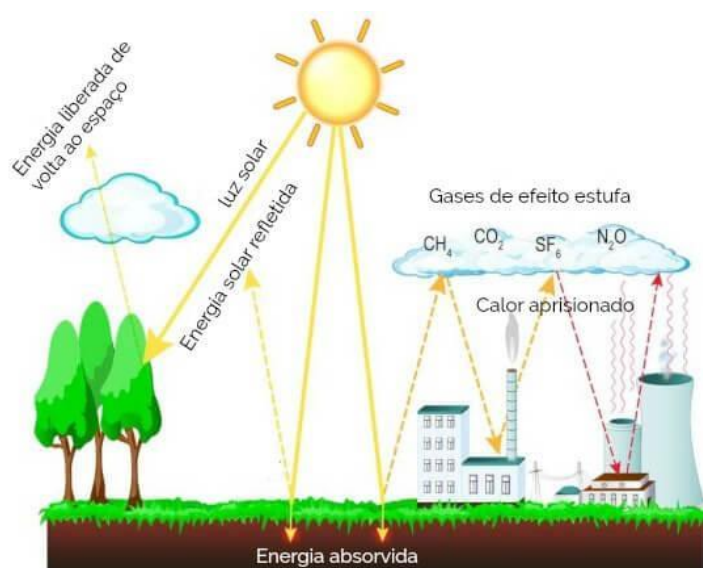
Como última etapa para avaliar se o uso de imagens tem a funcionalidade esperada no ensino de Ciências por investigação, algumas perguntas foram realizadas aos estudantes, contendo o mínimo de informações possíveis, e com o objetivo de resgatarem conhecimentos, ou permitir que os próprios estudantes criassem problematizações para buscar a assimilação do conteúdo.

A primeira pergunta realizada foi: “Sem o sol a terra teria altas ou baixas temperaturas?” onde foram obtidas respostas diferentes, como está descrito: “Altas”, “Baixas” e por fim “na minha visão sem o sol a terra seria um bloco de gelo, ou seja, a terra teria baixas temperaturas”. Houve neste momento da aula a percepção de que à medida que avançaram as aulas da SD e os debates do fenômeno “efeito estufa”, fez-se necessária a mediação por parte da professora para concretização do processo de aprendizagem. Com esta interpretação de sentidos as informações presentes na Imagem 4 e a mediação da professora, buscando fomentar o debate, foi perguntado: “O que seria o efeito estufa no Planeta Terra?”. Os alunos associaram então o fenômeno citado com o calor presente no Planeta, como é visto na resposta “No efeito estufa a energia do sol entre a passa pela atmosfera e ai gera o calor na terra.”, e ainda relacionando com o tema das aulas anteriores, os gases do “efeito estufa”; “É o aumento da temperatura na terra pela retenção do calor por certos gases atmosféricos.”. A partir destas respostas, foi percebido que a Imagem 4 proporcionou retorno positivo na interpretação dos estudantes sobre os conceitos propostos. Além do conjunto de informações sobre o fenômeno natural Efeito estufa, os alunos relacionaram o conteúdo com aspectos visuais da imagem e levantaram argumentos baseados em discussões anteriores.

Para encerramento da SD, a Imagem 5 (representada na Figura 5) foi selecionada com intuito de demonstrar todas as características discutidas nas imagens anteriores sobre o fenômeno do efeito estufa, inserindo a atividade humana e os prejuízos para o planeta. Para explorar a Figura 4 foi perguntado

“O efeito estufa é prejudicial ao Planeta?”. Como respostas: “O efeito estufa não é prejudicial até certo ponto, pois se o efeito estufa aumenta a temperatura no planeta também aumenta”, “Tem seus lados positivos e negativos” e ainda “Não, pois é um efeito natural, é prejudicial quando ele é modificado de alguma forma pelas ações do homem”. Destaca-se a última resposta uma vez que esta sinaliza que a Imagem 5 possibilitou a consolidação de conhecimentos ao longo da SD, uma vez que as respostas sinalizam importantes ideias levantadas nas discussões que se deram no decorrer das aulas, assim como uma positiva análise das informações percebidas na própria imagem.

Figura 5 – Gases estufa.



Fonte: Extraído do site: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/efeito-estufa.htm>,
acessado em 10/04/2021.

4. DISCUSSÃO

Com a pandemia da COVID-19, houve uma necessidade de recolhimento das famílias em seus lares, causando mudanças necessárias como garantia do ensino nas escolas públicas. As salas de aula mudaram para o ambiente virtual, se desenvolvendo em comunicações síncronas e assíncronas, de foram a estabelecer um novo olhar para estratégias de ensino e avaliação da aprendizagem. Em tempos tão difíceis e obscuros para a educação, Ludovico (2020) aponta que as TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e

Comunicação) representam um importante papel na contribuição para produção e compreensão dos processos de ensino e aprendizagem. Porém, a condição atual é considerada ainda nova em muitos contextos, e portanto, indispensável avaliar contextos que garantam a inclusão. Dentro das aulas síncronas foi utilizada como estratégia a apresentação de slides para exposição das imagens. Segundo Soares (2021), dentre as principais estratégias adotadas no formato remoto foram o uso de slides em aulas expositivas, estudos de caso, resolução de exercícios e leituras orientadas.

No ensino de Ciências por investigação, a imagem pode ser considerada um objeto de aprendizagem com grande potencial pedagógico no processo de aprendizagem. O desenvolvimento da SD neste estudo optou pelo uso de imagens, uma estratégia que proporcionou debates e se apresentou como uma ferramenta enriquecedora na construção de conhecimentos. De fato, de acordo com Silva (2006), o ensino de Ciências se faz de maneira visual. As imagens utilizadas na SD proporcionaram condições para que as aulas seguissem perspectivas investigativas, uma vez que apontaram para informações que conduziram os alunos para elaboração de argumentos, mediando aprendizados, fomentando discussões e tomadas de decisões (SILVA, 2006). As imagens como objeto de aprendizagem utilizadas nas aulas possibilitaram um avanço conceitual entre as concepções prévias dos estudantes e as discussões finais sobre o “Efeito estufa”.

Mudanças repentinas, que visavam garantir o desenvolvimento do ensino, forçaram professores e alunos a um novo contexto de adaptações do ensino remoto, com ajustes comportamentais que impactaram toda comunidade escolar (SOARES, 2021). De forma geral, foram observadas nas aulas restrições ao desenvolvimento do ensino, como descrito por Silva (2021, p.125): “sentimento de distância nas interações dos alunos, redução da comunicação visual, dificuldades com as tecnologias, e dificuldades em um novo letramento que impõe mudanças na cultura de aprender de modo tradicional, além de impactar na sensação de pertencimento a um grupo de aprendizagem”. Tais dificuldades supracitadas, foram evidenciadas ao longo do desenvolvimento deste estudo, com uma desistência gradual dos alunos durante as três aulas síncronas da sequência didática.

É possível dizer que a atribuição de valores e interpretação das imagens por parte dos alunos envolvidos neste trabalho estão diretamente relacionados com a perspectiva a qual os mesmos se veem, e a trajetória de aprendizagens construídas. Algumas dificuldades e/ou estranhamentos dos alunos foram observados com as aulas síncronas realizadas. O principal fator que se pode considerar é que os alunos não estão acostumados a atuarem como protagonistas no processo de ensino e aprendizagem que tradicionalmente estão submetidos. Pode-se ainda considerar que nos debates das aulas as observações e sentido das imagens atribuídas pelos alunos está ligado aos contextos históricos e sociais da formação desse aluno (TOMIO *et al.*, 2013).

Apesar do objetivo geral dessa pesquisa investigar como as imagens podem ter um caráter investigativo no ensino de Ciências, e sua contribuição de discussões entre os alunos para interpretar o fenômeno Efeito estufa, nas aulas síncronas da SD deste estudo observou-se que alguns alunos utilizaram ferramentas de pesquisa na internet, plagiando conceitos e explicações sobre o fenômeno. Nota-se então uma dificuldade em desenvolver nos estudantes ao longo deste período de ensino remoto, competências para participar de aulas à distância e/ou incorporar as ideias provindas de sua leitura na internet. Behar (2009) indica a necessidade de competências ligadas ao saber aprender em ambientes virtuais de aprendizagem e competência tecnológica. Apesar de uma postura atitudinal do estudante, as respostas prontas contribuíram para uma dificuldade de avaliação do caráter investigativo do uso da imagem como fomentador de discussões entre os demais estudantes.-.

Podemos dizer que as imagens contribuíram para o engajamento dos estudantes que participaram das aulas síncronas, levando em conta que os mesmos discutiram entre si e com a professora pesquisadora. De certo modo, os estudantes demonstraram um engajamento disciplinar produtivo, como descrito por Engle e Conant (2002), ou seja, buscaram se envolver diretamente com o tema Efeito estufa. Entretanto, não podemos deixar de citar que foi registrada uma situação de ensino onde o estudante recorreu à pesquisa na internet o que pode ser colocado como plágio da resposta (SASSERON; SOUZA, 2019, p.4) e que houve uma desistência sequencial ao longo das aulas síncronas.

5. CONCLUSÕES

Ao longo de todo o percurso de desenvolvimento da SD, foram evidenciadas diversas dificuldades. Esta proposta ocorreu no início da implementação do ERE na pandemia, em um momento de grandes mudanças para professores e estudantes na forma de aprender e ensinar. Isso inclui dizer que o formato de ensino tradicional ainda era muito presente para todos os atores envolvidos.

Uma proposta de ensino de Ciências por investigação deve ser aplicada de modo que o professor reforce sempre que possível que neste formato de ensino há a necessidade de investigar e discutir para argumentar, ou seja, os alunos devem ser estimulados pelo educador a pensarem com curiosidade e a estarem dispostos ao diálogo. A partir desta pesquisa, é possível afirmar que os estudantes ainda acumulam a percepção de que o protagonismo nas aulas está centrado no professor, sendo que os alunos exercem papel de meros copiadores de conteúdo. Tal fator limitou a percepção necessária nesta pesquisa, de que estudantes e a professora pesquisadora estavam em condição de ensino onde juntos buscariam elaborar conceitos e argumentos.

Após este estudo, problematizando o uso de imagens como OA, ficou evidente seu grande potencial para o ensino de Ciências por investigação, porém devem ser bem selecionadas, ancoradas nos objetivos de aprendizagens do professor. É possível considerar que o uso de imagens é um grande potencializador de discussões e debates em salas de aula de ciências da natureza, uma vez que, utiliza aspectos visuais como linguagem para a compreensão de fenômenos. Para alguns alunos que participaram desta pesquisa, as imagens proporcionaram um ensino investigativo. Porém, nem todos os estudantes se engajaram com a proposta da SD, uma vez que houve considerável desistência com o decorrer das aulas. Neste contexto, é importante considerar que este trabalho foi desenvolvido no mês de novembro de 2020, final do último trimestre do ano letivo na FUNEC IEC Inconfidentes, Contagem/MG, coincidindo com período de grande volume de atividades e prazos curtos para os estudantes e que ocorreu de forma voluntária em aulas de caráter extracurricular, o que pode vir a justificar a gradativa desistência dos envolvidos.

As imagens proporcionaram ainda aos estudantes e à professora pesquisadora momentos de diálogo no ambiente virtual, pois provocou nos atores envolvidos a busca da leitura de elementos e informações, bem como a compreensão baseada em compartilhar tais percepções coletivamente. O tema Efeito estufa, escolhido para abordar a SD, proporcionou debates e reflexões como a perspectiva de mudanças de atitudes, o impacto da ação antrópica no ambiente e a influência da atual condição econômica e política neste processo. Deste modo, é possível dizer que o conteúdo da SD contribui para a abordagem CTS no ensino de Ciências. Porém, trabalhar este tema, como tantos outros, no ambiente virtual, em período de adaptação dos estudantes, mostrou-se desafiador e complexo.

Este percurso de grande aprendizagem encoraja a autora e professora pesquisadora a reconhecerem novas capacidades de desenvolver o Ensino de Ciências, de forma interativa, reconhecendo inclusive a importância da valorização dos conhecimentos prévios neste processo. Este estudo contribui, ainda, para o aprimoramento do planejamento, valorizando o uso de sequências didáticas e uso de imagens em aulas de Ciências. Por fim, todo aprendizado garante a esta professora pesquisadora amadurecimento pessoal, novas percepções da sala de aula e a certeza da produção de propostas semelhantes em sua prática pedagógica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, Luís Roberto; MELLO, Patrícia Perrone Campos. **Como salvar a Amazônia: por que a floresta de pé vale mais do que derrubada / How to save the Amazon: why the forest has more value standing than cut down.** Revista de Direito da Cidade, v. 12, n. 2, p. 1262-1307, jun. 2020. ISSN 2317-7721. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/50980/34015>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

BEHAR, Patricia Alejandra. et al. Objetos de aprendizagem para educação a distância. Modelos pedagógicos em educação a distância. Porto Alegre: **Artmed**, p. 66-92, 2009.

BRAGA, Juliana (Org.). **Objetos de Aprendizagem - Volume 1**: introdução e fundamentos. Santo André: UFABC, p. 157, 2015. Disponível em: <pesquisa.ufabc.edu.br/intera/?page_id=370> Acesso em: 12 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O que é coronavírus? (COVID-19)**. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

BRITO, Liliâne de Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de Ciências por investigação: Uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 462-479, 2018.

CABRAL, Maria Clara de Oliveira Mendes; PEDRINI, Jociene Carla Bianchini Ferreira. **Jornalismo Ambiental e os Incêndios no Pantanal: Cobertura da Mídia Matogrossense, 43.**, 2020. In: INTERCOM – SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESTUDOS INTERDISCIPLINARES DA COMUNICAÇÃO 43º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, VIRTUAL, 2020. Disponível em: <<https://www.portalintercom.org.br/uploads/wysiwyg/programacao-gps-2020-19nov.pdf>>.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa De. et al. Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: **Cengage Learning**, p. 1-20, 2013.

CARVALHO, Raquel; CARVALHO, Plauto De; MIRANDA, Sabrina. O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO À LUZ DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 18, n. 35, 2021.

ENGLE, Randi A., & Conant, Faith. Guiding Principle for Fostering Productive Disciplinary Engagement: explaining an emergent argument in a community of learners classroom. **Cognition and Instruction**, v. 20, n. 4, p. 399-484, 2002.

FERREIRA, Henrique da Costa. A teoria piagetiana da equilibração e as suas conseqüências educacionais. Bragança, Portugal: **Estudos**, p. 09-11, 2003.

LINO DE ARAÚJO, Denise. O que é (e como faz) sequência didática?. **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, mai. 2013. ISSN 2237-6321. Disponível em:

<<http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148/181>>. Acesso em: 07 mar. 2021.

LUDOVICO, Francieli Motter. et al. COVID-19: desafios dos docentes na linha de frente da educação. Aracaju, SE: **Interfaces científicas: educação. Aracaju**, v. 10, n. 1, p. 58-74, 2020.

MOREIRA, Daniel Augusto. O método fenomenológico na pesquisa. São Paulo: **Pioneira Thompson**, 2002.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta De Castro. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo?. Belo Horizonte: **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.

OLIVEIRA, Sidmar da Silva; SILVA, Obdália Santana Ferraz; SILVA, Marcos José de Oliveira. Educar na incerteza e na urgência: implicações do ensino remoto ao fazer docente e a reinvenção da sala de aula. **Interfaces Científicas - Educação**, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p25-40>>.

OLIVEIRA, Augusto Alves; RAMALHO, Marilza da Silva. Conscientização da reposição florestal e necessidades da preservação do meio ambiente em escolas do município de Novo Progresso—PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 15879-15895, 2019.

PAULA, Suelen Mapa. **A complementaridade entre a teoria da Equilibração de Piaget e a teoria semiótica de Pierce – um estudo investigativo**. Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação, Unicamp, Campinas, 2012.

RODRIGUES, Bruno A; BORGES, Tarciso. **O ensino de Ciências por investigação: reconstrução histórica**. In: XI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba, PR. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; SOUZA, Tadeu Nunes. O engajamento dos estudantes em aula de Física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 1, p. 139-153, 2019.

SILVA, Andreia Turolo. et al. Os alunos das redes pública e particular do Ceará em tempos de pandemia na visão dos professores de línguas estrangeiras. **Signo**, v. 46, n. 85, p. 122-133, 2021.

SILVA, Henrique Cesar da; . et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. Bauru: **Ciência e Educação**, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SILVA, Henrique Cesar. Lendo imagens da educação científica: construção e realidade. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1 (49), p. 71-83, jan./abr. 2006.

SOARES, Cristiano Sausen; GUIMARÃES, Duanne Emanuel Leal; DE SOUZA, Tatiéli Vieira. Ensino remoto emergencial na percepção de alunos presenciais de Ciências Contábeis durante a pandemia de Covid-19. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, v. 20, p. 3182-3182, 2021.

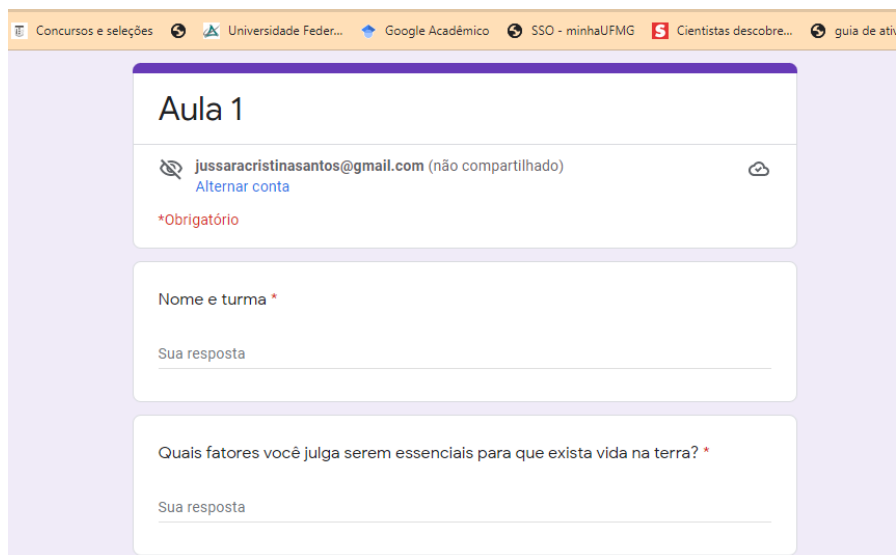
TOMIO, Daniela. et al. **As Imagens no Ensino de Ciências: O que dizem os Estudantes Sobre Elas?** Caderno pedagógico. v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013.

VALENTE, Geilsa Soraia Cavalcanti. et al. Remote teaching in the face of the demands of the pandemic context: Reflections on teaching practice. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e843998153, 2020. Disponível em: <<https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8153>>. Acesso em: 5 março de 2021.

XAVIER, Maria Emília Rehder; KERR, Américo Sansigolo. A análise do efeito estufa em textos paradidáticos e periódicos jornalísticos. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, v. 21, n. 3, p. 325-349, 2004.

ANEXOS – Formulários

Aula síncrona 1



Concursos e seleções Universidade Feder... Google Acadêmico SSO - minhaUFMG Cientistas descobre... guia de ati

Aula 1

jussaracristinasantos@gmail.com (não compartilhado)
[Alternar conta](#)

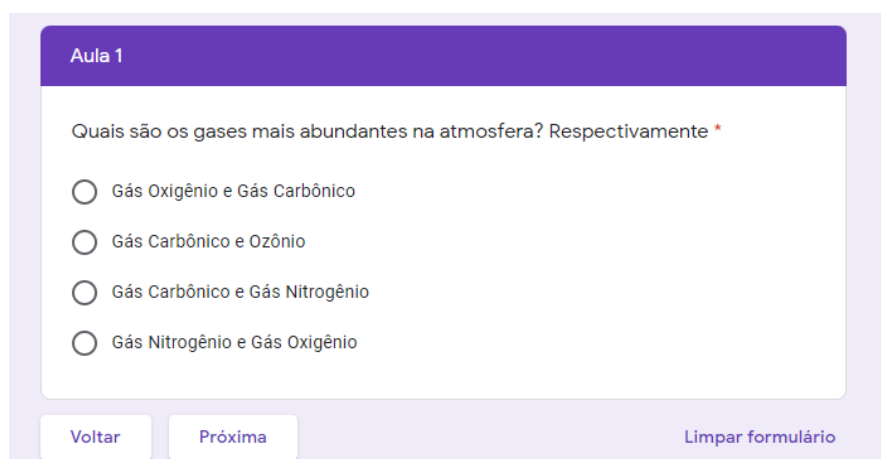
*Obrigatório

Nome e turma *

Sua resposta

Quais fatores você julga serem essenciais para que exista vida na terra? *

Sua resposta



Aula 1

Quais são os gases mais abundantes na atmosfera? Respectivamente *

Gás Oxigênio e Gás Carbônico

Gás Carbônico e Ozônio

Gás Carbônico e Gás Nitrogênio

Gás Nitrogênio e Gás Oxigênio

[Voltar](#) [Próxima](#) [Limpar formulário](#)

Aula 1

Observe a Figura 3, utilizando argumentos explícitos na figura, qual é a importância da atmosfera? *

Sua resposta

Figura 3



Aula 1

jussaracristinasantos@gmail.com (não compartilhado)
Alternar conta

Rascunho salvo.

*Obrigatório

Aula 1

Por que a vida na Terra se concentra na troposfera ? *

Sua resposta

Voltar

Próxima


Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Aula 1

 **jussaracristinasantos@gmail.com** (não compartilhado)
[Alternar conta](#)



*Obrigatório

Aula 1

Como conservar essa energia para a manutenção da vida no planeta Terra? *

Sua resposta

[Voltar](#)

[Enviar](#)

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Seção sem título

Como se dá o fluxo de energia da vida na Terra? *

Sua resposta

Figura 5



Como conservar essa energia para a manutenção da vida no planeta Terra? *

Sua resposta

Aula síncrona 2

Concursos e seleções Universidade Feder... Google Académico SSO - minhaUFMG Cientistas descobre... guia de atividades...

Aula 2

Descrição do formulário

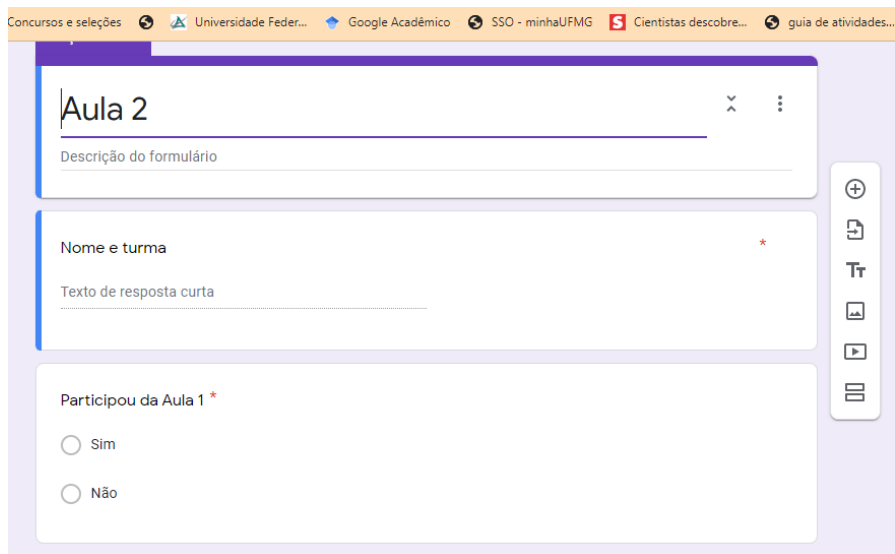
Nome e turma *

Texto de resposta curta

Participou da Aula 1 *

Sim

Não



Seção 2 de 4

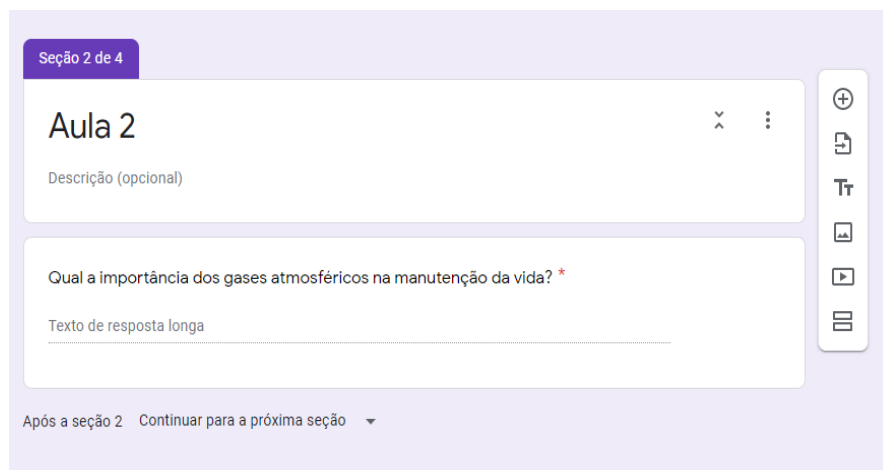
Aula 2

Descrição (opcional)

Qual a importância dos gases atmosféricos na manutenção da vida? *

Texto de resposta longa

Após a seção 2 Continuar para a próxima seção ▾



Seção 3 de 4

Aula 2

Descrição (opcional)

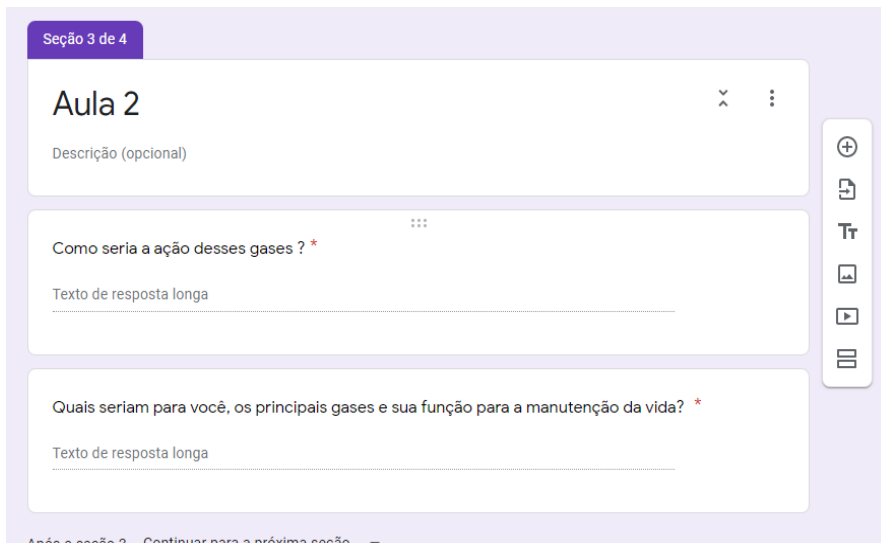
Como seria a ação desses gases ? *

Texto de resposta longa

Quais seriam para você, os principais gases e sua função para a manutenção da vida? *



Texto de resposta longa

Antes da seção 2 - Continuar para a próxima seção



Aula síncrona 3

Seção 1 de 4

Aula 3  

Descrição do formulário

Nome e turma *







Texto de resposta curta

Sua participação nos encontros: *



todos

um

dois







Seção 2 de 4

Aula 3  

Descrição (opcional)

A terra teria baixas ou altas temperaturas? *

Texto de resposta longa

O que seria esse efeito estufa no Planeta Terra? *

Texto de resposta longa

O efeito estufa é prejudicial ao planeta? *






Texto de resposta longa

Quais gases vc conhece como estufa? *

Texto de resposta longa

Para você, qual origem dos gases? *

Texto de resposta longa

17. ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EM AULAS DE CIÊNCIAS: REPENSAR O CONSUMO DE MANEIRA SUSTENTÁVEL

Lillian Noronha de Sousa e Costa

Maria José da Costa Gondim

RESUMO

O jovem tem se tornado um consumidor em potencial na sociedade brasileira e assim, um iminente gerador de lixo inconsciente. Conduzi-lo a refletir sobre tais questões e relacionar os saberes ao viver prático é de suma importância para formação de um cidadão mais consciente. O objetivo deste trabalho foi avaliar as contribuições de uma atividade investigativa no ensino de ciências com a aplicação de uma sequência didática, apoiada nos fundamentos de uma pesquisa-ação. A proposta foi desenvolvida com 19 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, com idades entre 14 e 16 anos, durante o segundo semestre de 2021, na modalidade *online* de ensino. Os alunos assistiram a vídeos sobre a temática do consumismo, responderam questões, pesquisaram a diferença entre propaganda e publicidade e discutiram a ideia de uma proposta investigativa sobre o tema. Elaboraram, com a ajuda da professora, questões dissertativas, um catálogo de produtos com anúncios publicitários destinados aos jovens nos mais variados meios de comunicação, relacionando em uma tabela os itens considerados imprescindíveis e os supérfluos às suas vidas. Nas discussões, observou-se uma participação ativa dos estudantes, possibilitando reflexões a respeito dos impactos ambientais que o consumo causa aos recursos naturais e, estimulando mudanças de hábitos e atitudes. As estratégias realizadas evidenciaram um engajamento maior nas atividades, com a realização de pesquisas, com as discussões em grupo, com questionamentos e o desenvolver da autonomia. A abordagem contextualizada com a realidade dos alunos forneceu indícios de que houve aprendizagem sobre os assuntos abordados.

PALAVRAS-CHAVE: Investigação; pesquisa-ação; consumo sustentável.

1. INTRODUÇÃO

Ser professor na escola pública é um desafio constante. Exige também um olhar para a realidade vivenciada do educando, onde e como ele vive. O aluno chega na escola carregando a vida cotidiana que o cerca, necessitando e esperando mais que um saber teórico, muitas vezes o que ele precisa é amor, alimento e abrigo. Escolhi fazer esta pesquisa para melhor compreender o modo de ensinar por investigação, costurando os saberes em ciências à vida cotidiana do aluno, perfazendo assim um caminho inverso ao que experienciei na educação, dando autonomia sem perder o lugar de educador, aprendendo mais do que ensinando.

“Na visão bancária da educação, o ‘saber’ é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber” (FREIRE, 2016, p. 105). O ensino por transferência de conteúdo, seja ele qual for, é um grande desafio na educação. O educando ouve as informações do professor, considerado o detentor do conhecimento, sem questionamentos, sem críticas e sem que haja espaço para qualquer construção do seu próprio processo de aprendizagem, acaba por ficar desinteressado (ARRUDA, 2019). O que se tem é um completo desprezo pela experiência vivida pelo educando. Nega-se a este a sua própria condição de sujeito/protagonista, nesse caso, a aprendizagem se resume a receber os saberes teóricos e os valores culturais do professor/educador.

Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos, vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação. A sua irrefreada ânsia. Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração (FREIRE, 2016, p.104).

Quando refletimos sobre educação bancária, nas palavras de Paulo Freire (*op.cit.*), podemos também refletir sobre as aulas de Ciências e Biologia que se tornaram ao longo de anos, disciplinas de memorização com nomes difíceis e ciclos biológicos prontos e definidos, basta memorizar o que está sendo ensinado e pronto. Dificilmente os alunos são conduzidos a descreverem por observação na natureza o ciclo da água, eles são condicionados a decorar

termos como: precipitação, evapotranspiração, condensação, que não são usados no seu dia a dia, um saber solto, sem cruzamento com sua vivência e demais saberes em química e física. Se ele não se interessa, não contextualiza o saber ao cotidiano, e por consequência, temos aí a maior dificuldade dos professores, a apatia dos alunos (MOTOKANE, 2015; ZANATTA & FERNANDES, 2019).

Nesse contexto, observa-se que nas últimas décadas os pesquisadores do Ensino de Ciências têm buscado estratégias pedagógicas que estimulem o interesse dos alunos, conduzindo-os ao seu próprio processo de aprendizagem e, possibilitando-os a compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências. Uma dessas abordagens pedagógicas refere-se ao uso de metodologias baseadas no ensino por investigação, visando a formação do conhecimento por experimentos com base nas etapas básicas do método científico (ZÔMPERO & LABURÚ, 2011; MOTOKANE, 2015; ARRUDA, 2019; ZANATTA & FERNANDES, 2019).

Ainda acerca da reflexão sobre saberes construídos pelas ciências, destaca-se a alfabetização científica (SASSERON & CARVALHO, 2011). O processo de alfabetização científica pode ser compreendido como um movimento em prol de um ensino que possibilite ao estudante atuar em situações diversas ligadas as ciências (aprender ciências, aprender a fazer ciências, aprender sobre ciências), propiciada por uma interação de saberes, de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades ao fazer científico (SASSERON, 2015).

Destaca-se a informação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o letramento científico:

Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar

aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2018, p. 321).

De acordo com a BNCC (BRASIL, *op. cit.*) é necessário que o educando seja estimulado e apoiado no planejamento, e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como na amostragem dos resultados das pesquisas. O que não significa realizar atividades seguindo um conjunto de etapas predefinidas, muito menos manipular objetos ou simplesmente a realização de experimentos em laboratório. Ao contrário, o educador deve organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras, reconhecendo o meio e a diversidade cultural como fatores importantes, estimulando o interesse e a curiosidade científica dos alunos a partir disso, e possibilitando definir problemas, levantar, analisar e demonstrar resultados, noticiando conclusões e sugerindo intervenções. O processo investigativo deve ser entendido como o elemento central na formação dos estudantes cujo desenvolvimento deve ser mesclado às situações didáticas planejadas ao longo da educação básica, a fim de possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (SASSERON, 2015).

Para qualquer cultura, os bens demonstram os valores e a posição social dos usuários, a identidade social é desenvolvida em associação com a face do consumo, o que cria um sentimento de pertencimento a determinado grupo, o que resultará, por conseguinte, em valores, tomada de decisões políticas e morais (CORTEZ & ORTIGOZA, 2009).

Os elevados hábitos de consumo da sociedade moderna têm gerado um aumento na produção de resíduos sólidos com várias consequências negativas, como o aumento da produção do lixo e da poluição. A produção de lixo é um dos maiores problemas ambientais mundiais e seu descarte causa inúmeros impactos ambientais. Em 2020, por exemplo, o Brasil produziu 82,5 milhões de toneladas de lixo de resíduos sólidos urbanos. Com isso, cada brasileiro gerou, em média, 1,07 kg de resíduo por dia (ABRELPE, 2021) e que na grande maioria

das vezes, não tem destino adequado, sendo despejado a céu aberto contaminando o solo, animais, plantas, lençóis freáticos e recursos hídricos.

O consumo desenfreado não seria possível sem o incessante bombardeio da publicidade, que nos persegue em toda parte e, muitas vezes não nos damos conta. Propaganda e publicidade são dois termos que geralmente se confundem. O primeiro diz respeito à divulgação de ideias, e pode apresentar um conteúdo político, religioso ou social, como campanhas de vacinação, campanhas de trânsito, programas políticos. Já a publicidade é uma mensagem de interesse comercial, de forma a convencer o público da necessidade de adquirir um produto (MMA/IDEC, 2002).

Muitas vezes, as mensagens publicitárias exploram pontos vulneráveis do público para tentar convencê-lo de que o produto é realmente necessário. As crianças e jovens constituem o público mais suscetível à publicidade porque ainda não tem uma mentalidade crítica bem desenvolvida, nem a capacidade de ver o que está por trás da mensagem publicitária. Como os jovens constituem um grupo cada vez maior de consumidores em potencial, eles são um importante alvo das empresas de publicidade (MMA/IDEC, *op. cit.*).

Refletir a respeito das escolhas que fazemos e suas eventuais consequências é um ato de humanidade para com o meio ambiente e para consigo mesmo. O jovem consumidor, às vezes, no ato da aquisição não tem preocupação ou consciência da pressão excessiva sobre o meio ambiente. Um consumo não sustentável tem impacto negativo no meio ambiente e na sociedade como um todo, ameaçando a sobrevivência das gerações atuais e futuras (MMA/IDEC, *op. cit.*).

O sociólogo e filósofo Zygmunt Bauman (2010) refletiu sobre tais questões e definiu a sociedade de agora como uma sociedade líquida, bem como atrelou o vazio e o desejo ao consumo. Não podemos deixar de pensar no significado da palavra consumo provinda do latim *consumere*, que constitui esgotar, usar e destruir. O jovem é incentivado o tempo inteiro para o consumo, e a mídia, por meios de vídeos e imagens, o tem conduzido a pensar cada vez mais em ter. Um ter sem reflexão, o que muitas vezes os levam a se comportarem de maneira inadequada com aqueles que podem proporcionar isto ou aquilo, sendo

intempestivos e egoístas, exigindo dos familiares aquilo que não podem proporcionar, mudando suas relações interpessoais e dificultando a possibilidade de refletir e mudar de ação com relação ao ambiente.

1.1 QUESTÕES-PROBLEMA

A partir do pensamento de Zygmunt Bauman (*op.cit.*) sobre capitalismo parasitário e sociedade consumista, nasceram os seguintes questionamentos ou problemas. Por “problema”, segundo Engel (2000), entende-se a consciência por parte da professora-pesquisadora de algo que a intriga, que a ação da professora no campo da prática poderia melhorar o processo de ensino-aprendizagem:

- O jovem compreende a relação entre consumo e geração de lixo?
- Quais mudanças de hábito poderiam ser realizadas para um consumo mais sustentável?
- O jovem possui maturidade para rejeitar publicidades que possam ter impactos negativos no ambiente e na sociedade?

Em busca de tais respostas, elaborou-se uma atividade com alunos do ensino fundamental que se baseou na proposta de uma discussão de como fazer uma atividade investigativa com o objetivo de conduzi-los a diagnosticarem o problema e refletirem sobre mudanças de hábitos para um consumo mais sustentável.

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar as contribuições de uma atividade investigativa no ensino de ciências com aplicação de sequências didáticas apoiadas nos fundamentos de uma pesquisa-ação sobre o tema consumo sustentável.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Dentro do tema consumo sustentável, também foram estabelecidos os objetivos de ensino ou educacionais, quer sejam relacionados aos conteúdos conceituais, procedimentais ou atitudinais:

- ✓ Conduzir os educandos a elaborarem uma proposta investigativa que aborde a questão de consumo, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável;
- ✓ Compreender a diferença entre publicidade e propaganda;
- ✓ Estimular os educandos a refletirem a respeito dos possíveis impactos ambientais que o consumo causa nos recursos naturais;
- ✓ Discutir mudanças de hábitos e atitudes para um consumo mais sustentável.

2. METODOLOGIA

A proposta da atividade investigativa no ensino de ciências foi desenvolvida com 19 alunos matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Paineiras/MG, turno da tarde, com alunos de idades entre 14 e 16 anos. A pesquisa-ação foi realizada durante o segundo semestre de 2021, na modalidade *online* de ensino, escolhida pelo governo do estado para o período de pandemia, sendo conduzida pelas plataformas *Classroom* e *Google Meet*, mas também com intervenções através do aplicativo de mensagens *Whatsapp*.

No presente trabalho, a metodologia escolhida para o desenvolvimento das atividades foi a pesquisa-ação educacional.

Como o próprio nome já diz, a pesquisa-ação procura unir a pesquisa à ação ou prática, isto é, desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática. É, portanto, uma maneira de se fazer pesquisa em situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta. A pesquisa-ação surgiu da necessidade de superar a lacuna entre teoria e prática. (ENGEL, 2000, p. 182)

A pesquisa-ação é um instrumento valioso que os professores podem utilizar com o objetivo de melhorarem o processo ensino-aprendizagem. O desenvolvimento da pesquisa se torna um método de aprendizagem para todos os participantes, sendo as modificações introduzidas continuamente avaliadas,

conduzindo mudanças de direção, trazendo benefício para o progresso de pesquisa (ENGEL, *op. cit.*). Essa parceria entre pesquisa e ação permite que o professor possa agir diretamente nas situações, o que leva a impossibilidade de neutralidade e do controle total das circunstâncias da pesquisa (FRANCO, 2005).

No caso deste estudo, o agente pesquisador foi a professora de Ciências da turma analisada. Foram estabelecidas sequências didáticas investigativas que, segundo MOTOKANE (2015, p.119): “podem ser consideradas como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais.” Para isso, foram realizados três encontros na plataforma do *Google Meet*, para exposição da ideia de uma proposta investigativa e discussão de como realizar a análise.

Seguem as etapas da investigação de acordo com uma sequência didática como ferramenta metodológica:

1º Encontro

- Breve apresentação do que seria aprender por investigação, inserindo exemplos do cotidiano. Um exemplo citado foi sobre como quando notamos mofo em nossas residências (o problema), na medida em que investigamos, descobrimos que é um ser vivo, levantamos hipóteses de como surgiu nas paredes e propomos soluções para eliminá-lo, assim estamos aprendendo por investigação.
- Apresentação da questão problema, consumo e desenvolvimento sustentável e proposição para que refletisse sobre uma atividade de investigação.
- Introdução do tema: “consumo e meio ambiente”, por meio dos vídeos “Consumo consciente” e “Os impactos do consumismo no mundo atual” em sala de aula *online*, via Plataforma *Google Meet*.
- Abertura para que os alunos pudessem expressar a sua opinião a respeito da mensagem dos vídeos.
- Apresentação de algumas questões provocativas realizadas pela professora.

- Apresentação de imagens sobre publicidade e propaganda voltadas aos jovens.
- Os alunos foram convidados a se manifestarem, um por vez, a respeito de tais imagens, respondendo os seguintes questionamentos:
 - Se já viram tais publicidades, se afetam as suas vidas e, de que forma.
 - Se conseguem perceber que desejos se manifestam ao ver as imagens.

Na disciplina de Artes, os alunos já haviam estudado o uso de imagens em publicidades e propagandas e tinham discutido as possibilidades do uso delas, assim as atividades iniciais propostas foram interdisciplinares ao estudo de Arte e Ciências.

Foram formuladas as atividades do Primeiro Encontro, Atividade Complementar (AC-1) pelos alunos e professora, em seguida foram postadas na plataforma *Classroom*.

2º Encontro

- Discussões e apontamentos.
- Os alunos foram novamente provocados a sugerirem uma proposta de atividade investigativa que abordasse o tema do consumo sustentável.
- Formulação de questões dissertativas para pesquisa investigativa e discussão sobre a construção de um catálogo com publicidades e propagandas que chamassem a atenção de adolescentes.
- Definição das atividades propostas e construção de uma planilha em que os alunos separavam os produtos das publicidades entre imprescindíveis e supérfluos.

Foram formuladas as atividades propostas do Segundo Encontro, pelos alunos e professora, postadas na plataforma *Classroom* como Atividade Complementar (AC- 2) com prazo de entrega de três dias.

3º Encontro

- Discussão das questões dissertativas investigativas.
- Abertura para discussão das observações, resultados, interpretações e sistematização do conhecimento encontrado no decorrer da investigação.
- Elaboração de novas questões dissertativas que possibilitassem expor os resultados e pensamentos dos alunos.

Foram formuladas as atividades do Terceiro Encontro - Atividade Complementar (AC-3) tendo como base o entendimento de investigação dos alunos até o momento, postadas na plataforma *Classroom* para que eles pudessem respondê-las.

As correções e discussões foram realizadas ao longo do semestre à medida que os alunos postavam as atividades, mas a modalidade de ensino remoto permitiu a abertura para entrega até o final do ano letivo de 2021.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro encontro: 08/07/2021

No dia 08/07/2021 foi realizado um encontro na Plataforma Google Meet com duração de uma aula. No primeiro momento, propôs-se aos alunos uma atividade de pesquisa envolvendo a questão-problema sobre o consumo realizado pelos alunos e os seus impactos ambientais e sociais. Foi realizada uma breve apresentação, resgatando um exemplo do cotidiano para que os alunos entendessem como seria o aprendizado por método de investigação, citado o mofo em uma parede qualquer de nossa residência (a questão problema); à medida em que realizássemos uma investigação, descobriríamos que se tratava de um ser vivo, levantaríamos hipóteses de como surgiu nas paredes e proporíamos soluções para eliminá-lo, assim estaríamos aprendendo por investigação. Em seguida foi apresentada a questão problema: consumo e desenvolvimento sustentável e a professora propôs que pensassem em uma proposta de aprendizagem por investigação.

Assim, no primeiro momento a proposta de investigação ganhou um: “Não!”. As partes importantes dos diálogos foram escritas após a aula.

A seguir algumas manifestações dos alunos sobre a proposta investigativa:

Aluno P: “Não dona, esta modalidade tá difícil!”.

Aluno E: “Nem sei mexer direito nesta plataforma!”.

Aluno S: “A senhora tá é doida, cruze! Nem *internet* para estudar tô tendo!”.

A professora ouviu atentamente todas as reclamações e deu seguimento a aula. Foram apresentados dois vídeos curtos para começar a discussão do assunto. Após a exposição do primeiro vídeo (02:02, dois minutos e dois segundos), que apresenta um discente que faz uma pesquisa sobre os caminhos que quer seguir como estudante e se depara com engenharia ambiental. Ele passa a se aprofundar no tema de consumo e meio ambiente e sugere mudanças de atitude em seu meio.

Após o vídeo, foi solicitado que cada aluno refletisse sobre as seguintes questões:

- 1) Um filho é capaz de propor mudanças de atitude no meio familiar?
- 2) Quais as recordações que cada um tem dos momentos de diálogo familiar em que abordaram temas estudados na escola?

Segundo a BNCC, para uma proposta investigativa eficaz, é necessário provocar o aluno. Quando bem articulada, estimula a elaboração de métodos de fortalecimento e autonomia, oferecendo aos estudantes ferramentas para uma total interação dos saberes no fazer ciências (BRASIL, 2018).

Os alunos responderam, um de cada vez:

Aluno P: “Muito do que aprendemos na escola discutimos em casa, professora”.

Aluno A: “Todos querem mudar como no vídeo”, “Mudar é difícil, dona”.

Aluno E: “Eu não discuto nada em casa, ninguém liga...”.

Aluno D: “Não! Na minha casa todos mudam, por um tempo, como no projeto de lixo, todos separavam, depois voltou ao normal”.

No segundo vídeo (04:01, quatro minutos e um segundo) artistas se questionavam sobre sua relação com o consumo. Assim que o segundo vídeo foi apresentado, os alunos foram convidados a expor o que pensaram e sentiram no exato momento em que visualizaram.

Algumas das respostas apresentadas foram:

Aluno E: “Os artistas nos influenciam demais, dona”.

Aluno P: “Eu concordo, dona, tem um ator de que gosto muito, e tudo o que ele usa, eu quero usar”.

Aluno N: “Sim, mas a gente não pode ter tudo”.

Na mesma aula foram exibidas algumas imagens de anúncios publicitários voltados para adolescentes extraídos da *internet* (ANEXO A), com o objetivo de que discutissem o que sentiam a respeito. Foram levantadas duas questões provocativas:

- 1) Já haviam visto tais anúncios? Eles afetavam as suas vidas? Se sim, de que forma?
- 2) Conseguiram perceber que desejos de consumo se manifestavam ao ver as imagens?

Estas questões foram respondidas no ambiente de conversação *online*, alguns escreviam no chat; outros pediam o espaço de fala. Como nos primeiros momentos, todos podiam se manifestar.

Aluno E: “Nossa! Mesmo que a gente não precise, a gente quer comprar, até fiquei com vontade!”.

Aluno P: “Eu tenho tanta coisa que não preciso, mas se um cantor que gosto faz anúncio de alguma coisa, fico achando que preciso”.

Aluno S: “É tão bom entrar numa loja e poder comprar, dura tão pouco a sensação de ter a coisa nova. Dona. Logo a gente quer mais e outra coisa”.

Após todas as discussões, os alunos se mostraram mais flexíveis em trabalhar o tema proposto com atividades investigativas. Tal situação nos leva a pensar que de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), a área de Ciências da Natureza precisa gerar situações em que os alunos devem ser gradativamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas.

Os alunos perceberam que tais questões eram importantes e até falaram do uso da imagem na publicidade e propaganda:

Aluno P: “A imagem é muito importante, às vezes a gente até quer algo só por causa da imagem, quando chega, se a compra foi pela *internet*, nem se parece com o que estava lá, dona...”.

Neste aspecto todos tinham um relato a respeito da sua própria experiência com a imagem. Todos se lembravam das discussões sobre a importância da imagem nas aulas de Arte, assim, foi decidido que nas duas disciplinas, Arte e Ciências, poderíamos trabalhar a proposta investigativa.

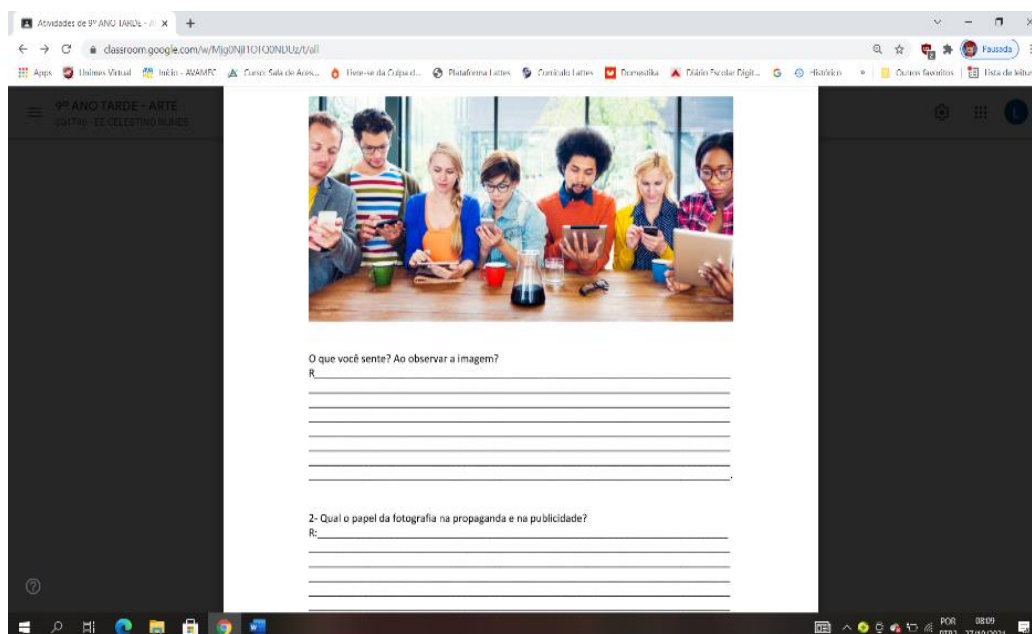
Nessa abordagem de ensino, o planejamento inicial não pode ser fechado. As subjetividades dos estudantes e os tipos de discussões podem transpor os planos iniciais e levar a investigação a um caminho diverso do imaginado inicialmente (ZANATA & FERNANDES, 2019). Também é importante lembrar que na pesquisa-ação o professor tem a necessidade de refletir sobre a forma de lidar com suas turmas e suas respectivas particularidades, anulando a possibilidade de neutralidade e de controle total das circunstâncias da pesquisa (FRANCO, *op.cit.*). Desta forma, novos caminhos e novas ideias foram acrescentados e discutidos a partir das provocações da professora.

No final do encontro foi colocada a questão de como os estudantes poderiam investigar a relação deles com o consumo. O objetivo era que eles fomentassem os caminhos a serem seguidos, definindo eles mesmos o processo de investigação e o que seria apresentado em um próximo encontro. Os alunos ficaram inseguros com relação a esta proposta, dizendo em sua grande maioria “não saber como fazer”.

Continuando as discussões, em que um pedia o momento de fala ou escrevia no chat, foi formulada a primeira atividade provocativa para casa que foi incorporada ao Plano de Ensino de Ciências, recebendo o nome de Atividade Complementar ao Plano de Estudo Tutorado (PET), uma das ferramentas do Regime de Estudo não Presencial, desenvolvido pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais.

O PET foi ofertado aos alunos da rede pública como alternativa para a continuidade no processo de ensino e aprendizagem no período de suspensão das aulas presenciais, como medida de prevenção da disseminação da Covid-19 no estado. A primeira tarefa para casa foi postada no *Classroom* (ANEXO B): Atividade Complementar AC-1 com questões que deveriam ser respondidas ao analisar a imagem da Figura 1.

Figura 1 – Atividade Complementar AC-1.



Fonte: Acervo da autora (2021)

1ª. O que você sente ao observar a imagem?

2ª. Qual o papel da fotografia na propaganda e na publicidade?

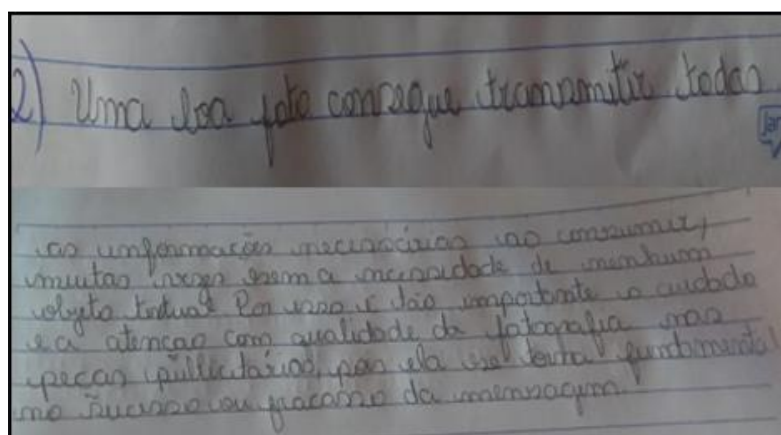
O estudo sobre uso de imagens já havia sido discutido na disciplina de Arte como ferramenta importante em publicidades e propagandas. Segundo AUGUSTO *et al.* (2004), a interdisciplinaridade é entendida como o articular e

trabalhar em conjunto, sendo os professores protagonistas desse processo. Neste caso, a professora é a mesma em ambas as disciplinas. Como os alunos recordaram do conteúdo discutido nas aulas de Arte, o sentido de interdisciplinaridade foi abordado e o saber teórico foi mesclado ao fazer prático. Os alunos pesquisaram e responderam no caderno de Arte esta atividade, fotografaram as imagens e postaram no espaço destinado ao aluno na plataforma do *Classroom*.

Dos 18 alunos que responderam a AC-1; 14 disseram que sentiam o desejo de comprar um aparelho novo de celular e tablet, outros manifestaram o raciocínio de que “os amigos estavam distantes”, ou que “a imagem era triste”. Como as pessoas na imagem não se relacionam diretamente, pois cada uma está voltada para seu próprio aparelho de comunicação (celular/tablet), os alunos manifestaram aversão à ela, mesmo que estejam integrados a realidade de uma comunicação mais voltada às redes sociais. Um aluno negou-se a fazer a atividade.

Com relação à questão 2, todos tinham uma ideia da importância da imagem na publicidade e propaganda. Assim, os alunos em sua maioria, responderam: “uma imagem pode falar mais que um texto”; “... é importante escolher a imagem para passar a ideia da maneira mais real”; “... imagens contam histórias”. A figura 2 é um exemplo de resposta.

Figura 2 – Resposta do aluno “S” na Atividade Complementar AC-1.



Fonte: Acervo da autora (2021)

Dúvidas a respeito das duas primeiras atividades foram discutidas no grupo de *Whatsapp*. Na medida em que os alunos postavam as imagens, elas eram analisadas, até o final do ano letivo de 2021. Todas as análises foram incorporadas a este projeto.

Segundo encontro: 09/07/2021

No dia 09/07/2021 dos 18 alunos, 14 estavam presentes. As atividades postadas e analisadas previamente pela professora foram discutidas. Não havendo dúvidas, foi proposto pela professora retomar a ideia lançada no primeiro encontro sobre como eles desenvolveriam uma investigação para analisar a relação de consumo e o meio ambiente.

Cada um teve um espaço para pronunciar e responderam:

Aluno P: “Com a pandemia fica difícil, dona, só podemos pesquisar”.

Aluno S: “Se fosse na escola poderíamos fazer um painel com imagens, mostrando as que a gente mais gosta”.

Aluno Y: “Sim, um painel seria bom”.

Aluno S. A.: “A gente também podia fazer cartazes com frases que fizessem os outros pensarem, como nos vídeos”.

Aluno J: “Sim, a senhora disse que é um tipo de provocação, que a gente tem de ser provocado”.

Durante as discussões alguns alunos repensavam suas respostas, complementando ou discordando uns dos outros, corroborando com CARVALHO (2014) quando afirma que, muitas vezes o debate entre pares proporciona que o conhecimento científico seja organizado.

A partir deste momento a professora questionou: “E se a turma fizesse isso *online*? Cada um no seu espaço, respeitando a quarentena?”. Eles manifestaram interesse.

Destaca-se a importância da intervenção da professora para direcionamento do tema abordado, contribuindo assim para o processo

investigativo (CARVALHO, *op.cit.*). Nessa direção, seu papel também se modifica no sentido de sair da postura de transmissor do conhecimento, passando a mediar, a instigar, propor desafios, valorizar o conhecimento prévio dos estudantes e conduzi-los a reflexão, na busca por explicações que levem às possíveis respostas do problema (AZEVEDO, 2004).

Alguns disseram:

Aluno B: “Acho que a gente tem de olhar o quanto consumimos”.

Aluno P: “Não temos uma ideia, dona, mas acho que a gente gosta mesmo é de comprar”.

Aluno E: “Nossa! Eu sei que lá em casa a gente compra demais, sempre que tenho um pouco de dinheiro fico pensando no que vou fazer com ele”.

Aluno A: “Tenho dificuldade com esse negócio de publicidade e propaganda, dá tudo na mesma”.

A partir deste encontro foi proposta a Atividade Complementar AC-2.

Como o tema publicidade e propaganda não havia sido trabalhado com informações conceituais em Arte (apenas o uso da imagem em publicidades e propagandas), os alunos optaram por analisar a diferença entre um conceito e outro, por meio de uma pesquisa teórica e de observação de imagem. A proposta foi elaborada (ANEXO C) e postada no *Classroom*. Em seguida foi lançada a provocação para que pensassem em perguntas, questionamentos que poderiam fazer a si mesmo no decorrer da investigação.

A proposta de confeccionar um catálogo foi mencionada por um aluno, que se referiu à construção de um painel com imagens e todos aceitaram. A ideia passou a tomar forma, sendo proposto que enumerassem de 01 a 15 as imagens, e no catálogo separassem-nas por temas, como por exemplo: 1- Comida; 2-Viagem; 3-Vestuário; 4-Tecnologia; 5-Produtos de beleza, etc. Também se discutiu sobre a construção de uma tabela em que eles pudessem identificar e pensar sobre o que era imprescindível e supérfluo em suas vidas. Tais propostas foram formuladas depois de inúmeras discussões, sendo digitadas e postadas no *Classroom* (ANEXO D), com prazo de entrega de uma semana para confecção.

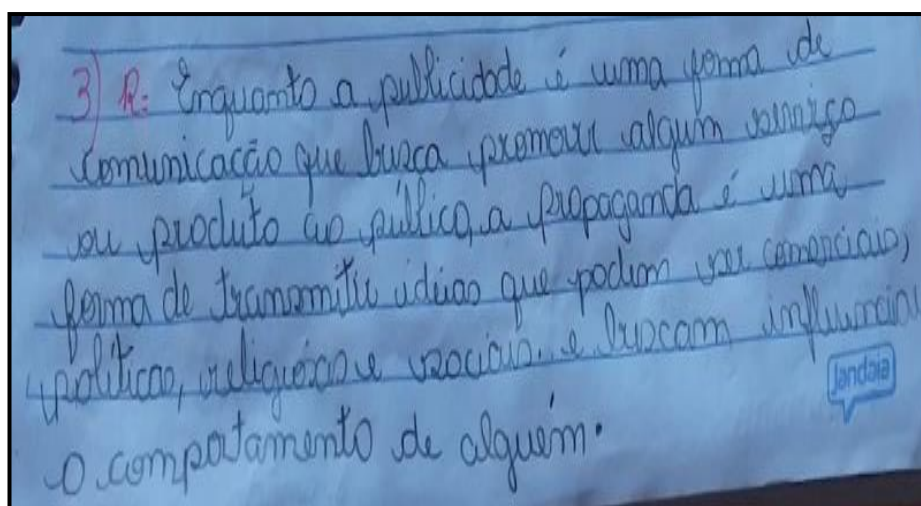
Foi possível perceber o envolvimento dos estudantes cada vez mais no processo investigativo, pois iam tendo clareza do que investigavam e assim tendo segurança para propor novos direcionamentos para o avanço da pesquisa, tal como observado no trabalho investigativo de Santos, Silva e Fernandes (2016).

Cada aluno construiu um Catálogo pessoal de publicidade, selecionando 15 anúncios. Alguns salvaram no computador confeccionando o catálogo no word, outros recortaram de revistas e colaram no caderno.

À medida que os alunos foram concluindo suas pesquisas eles postavam na Plataforma *online* e manifestaram as dificuldades encontradas no desenvolvimento dos trabalhos, que foram discutidas para que as devidas correções fossem feitas.

Dos 18 alunos que fizeram esta atividade, 14 (84,64%) conseguiram diferenciar publicidade e propaganda, como na Figura 3. Três alunos acharam que a pesquisa poderia ser enriquecida com imagens de publicidade e propaganda e assim anexaram na sua investigação recortes de jornais e revistas com publicidades e propagandas atuais. Um entregou apenas parte da pesquisa, não concluindo a atividade.

Figura 3 – Resposta do aluno “S” na Atividade Complementar AC-2.



Fonte: Acervo da autora (2021)

Com relação à construção do catálogo, dos 19 alunos, 18 entregaram o catálogo, 14 responderam à tabela, um aluno não fez nenhuma das atividades,

quatro alunos apresentaram atividades incompletas (Figuras 4, 5, 6 e 7). A seguir algumas imagens dos catálogos/tabelas elaborados pelos alunos:

Figura 4 – Amostra do catálogo com recortes de jornais, anúncios e revistas do aluno “B”; Atividade Complementar AC-2.



Fonte: Acervo da autora (2021)

Figura 5 – Amostra do catálogo com recortes de jornais, anúncios de revistas e construção da tabela do aluno “S”; Atividade Complementar AC-2.



Fonte: Acervo da autora (2021)

Figura 6 – Continuação da tabela do aluno “S”; Atividade Complementar AC-2.

10	Kit de higiene pessoal		X
11	Batom Matte		X
12	Shampoo líquido		X
13	Imagem Delícia	X	
14	Batom Lúdica		X
15	Hotel Alma Del Lago		X

Fonte: Acervo da autora (2021)

Figura 7 – Amostra da tabela do aluno “P”, Atividade Complementar AC-2 e 3.

Itens	Imprescindível			Supérfluo		
	M	F	Total de Alunos	M	F	Total de Alunos
1. Cerveja	2	-	2	3	-	3
2. Tênis de Lixo	5	-	5	-	-	0
3. Roupas	5	-	5	-	-	0
4. Luva de Lixo	5	-	5	-	-	0
5. Roupas	5	8	13	-	1	1
6. Nova Definição	4	-	4	1	-	1
7. Computador	-	6	6	-	3	3
8. Dinheiro						
9. Airboard						
10. Vídeo Game						
11. Jato						
12. Mercado						
13. Fazenda						
14. Casa de Praia						
15. Mineração						

Fonte: Acervo da autora (2021)

Com relação à tabela houve uma variação dos tópicos de acordo com o gênero (Tabela 1). Observa-se dentre os principais itens imprescindíveis as roupas e eletrônicos. No entanto, os seguintes elementos de maior expressividade e com valores iguais foram livros, material escolar e produtos de beleza, elencados apenas pelas meninas. Como itens supérfluos dois se destacam: bebidas (apenas meninos) e festas (apenas meninas).

Tabela 1. Itens escolhidos pelos alunos como objetos de desejo para o consumo. (nº de participantes: 14, sendo 9 meninas e 5 meninos)

Itens	Imprescindível			Supérfluo		
	M	F	Total de Alunos	M	F	Total de Alunos
1-Bebida	2	-	2	3	-	3
2.Calçado	5	-	5	-	-	0
3.Casa	5	-	5	-	-	0
4.Comida	5	-	5	-	-	0
5.Eletrônico	5	8	13	-	1	1
6.Fazenda	4	-	4	1	-	1
7.Festas	-	6	6	-	3	3

8.Livros	-	9	9	-	-	0
9.Material escolar	-	9	9	-	-	0
10.Produtos de beleza	-	9	9	-	-	0
11.Roupa	5	9	14	-	-	0
12.Veículos	3	-	3	2	-	2
13.Viagens	4	-	4	1	-	1

Terceiro encontro: 13/07/2021

No dia 13/07/2021, na Plataforma *Google Meet*, foram levantadas algumas questões para discussão dos resultados. Os alunos optaram novamente pela proposição de questões dissertativas que conduzissem a exposição dos resultados, o que vai ao encontro as ideias da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em que o educando deve elaborar meios para explicação dos conhecimentos científicos envolvidos, aprimorando assim saberes e incorporando, gradualmente, de modo significativo o conhecimento científico (BRASIL, 2018).

Várias questões foram propostas, algumas escolhidas e reelaboradas, todos participaram e depois de editadas foram postadas no *Classroom* como Atividade Complementar AC-03.

Como respondentes das questões dissertativas, 17 alunos entregaram e dois não fizeram.

Para a questão 1 (Com relação ao catálogo, quais os produtos que você mais selecionou?), como já mencionado anteriormente temos roupas e eletrônicos.

Para a questão 2 (Você é influenciado pela publicidade?), as respostas, em sua maioria, foram:

Aluno D: “Sim! Todo o tempo”.

Aluno A: “Sim, é só tentar estudar usando a *internet* que publicidades aparecem”.

Aluno N: “Principalmente quando os atores anunciam produtos”.

Para a questão 3 (A publicidade orientada para os jovens busca estimular que estilo de vida?), 12 alunos responderam que é um estilo de vida em que “se é feliz, se tiver o que o outro tem”, outros disseram que “é um estilo de vida de gente rica”; outros não responderam à questão.

Para a questão 4 (Na sua opinião, você acha que algumas publicidades deveriam ser proibidas? Se sim, quais?), a maioria respondeu “sim” e indicaram alimentos que fazem mal à saúde, citando “cigarro e bebidas”.

Para a questão 5 (Qual foi o papel da fotografia e da imagem neste processo?), os alunos responderam que “sem elas o produto em si não tem muito atrativo”, também que “é necessário trazer a sensação do que é bom e que seria mais feliz com ele”, outro respondeu que “o cenário e a imagem complementam a publicidade”.

Para a questão 6 (Necessito realmente do produto que vou comprar?), algumas respostas apresentadas foram:

Aluno A: “Nunca me perguntaram isso, se preciso ou não do que vou comprar”.

Aluno P: “Quando quero algo ninguém me pergunta nada”.

Aluno E: “Eu nem peço nada, mas quando tenho dinheiro quero gastar, não pergunto se preciso”.

Para a questão 7 (É possível consertar um produto, reutilizá-lo ou reciclá-lo?), 17 alunos responderam que os pais procuram consertar o que estraga em casa.

Para a questão 8 (Posso compartilhar com outras pessoas?), houve concordância com a resposta “que não gosta de emprestar nada e que nem pega emprestado”. Apenas um aluno disse que não se incomoda de emprestar.

Para a questão 9 (Escolhi um produto que faz menos mal ao meio ambiente?), 17 alunos responderam que não se preocupa com esta questão.

Para a questão 10 (O que eu posso mudar em meus hábitos para contribuir para um consumo mais sustentável?), todos manifestaram uma ou outra conduta a ser adotada para minimizar os impactos ambientais, como:

Aluno E: “Economia em casa e reutilização de roupas, sapatos, mochilas”.

Aluno S: “Fazer como nos vídeos: se questionar, dona, sobre o que fazemos com o meio ambiente”.

Aluno N: “Posso postar aqueles vídeos no grupo da família”.

Aluno P: “A reutilização de material escolar é uma boa estratégia e funciona, dona”.

Aluno R: “A gente pode doar coisas uns aos outros, na família as coisas, objetos, mochilas e roupas são passados uns para os outros, assim a gente não compra”.

Para a questão 11 (Que mudanças eu posso sugerir aos meus familiares e amigos?), alguns repetiram as respostas da questão 10, outros disseram que poderiam falar da experiência investigativa, enviar os vídeos que assistiram nas aulas aos amigos e familiares.

Para a questão 12 (Tenho sugestões para as autoridades: prefeitos/vereadores/diretora da escola...?), 15 estudantes disseram que nas escolas deveriam falar mais a respeito do consumo e do lixo, outros dois alunos disseram que a prefeitura deveria divulgar a quantidade de lixo recolhida na cidade, um aluno disse não ter sugestão para dar e todos disseram não ter sugestão para os vereadores.

Estas respostas às perguntas do questionário indicam que os alunos compreenderam sua relação de consumo com a geração de lixo e propuseram estratégias no seu cotidiano, se apresentando mais críticos, analisando suas necessidades, a fim de minimizar os impactos ambientais, em consonância com as ideias para o ensino de ciências postuladas na BNCC, em que o aluno deve participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares em geral, considerando contra-argumentos para rever ações, implementando soluções de problemas cotidianos e melhorando a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental (BRASIL, 2018).

Tal processo vem reforçar as considerações de AZEVEDO (2004) de que a partir de proposição de atividades investigativas a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna tão importante quanto a aprendizagem de conceitos ou conteúdo. Porém, só haverá aprendizagem com a ação do aluno

na resolução do problema proposto pelo professor quando esse abandona uma postura passiva, agindo como um guia e não mais como transmissor de conhecimento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que o desenvolvimento das atividades investigativas favoreceu o interesse e a motivação dos alunos para o aprendizado, deixando de ser meros observadores e passando a influenciar no desenvolvimento das aulas. A professora tornou-se mais questionadora e desafiadora, o que fez com que os alunos participassem mais ativamente do seu processo de aprendizagem, discutindo propostas de investigação para a sua relação com o consumo e com o meio ambiente.

Verificou-se que a construção do conhecimento é possível e, que para os estudantes, é muito difícil pensar numa questão nunca abordada, mas que a sua realização possibilitou a emergência de argumentos e ideias que, por vezes, são suprimidas nas abordagens tradicionais.

Os alunos resgataram seus saberes, sendo que a utilização de tais conhecimentos permitiu uma maior contextualização do ensino, favorecendo, assim, uma aprendizagem mais eficaz, como a associação da quantidade de lixo e o impacto ambiental devido ao elevado consumo.

Não podemos deixar de situar algumas limitações encontradas no desenvolvimento dessa metodologia no formato *online*. No ensino remoto as dúvidas surgiam aleatoriamente e por mais que a professora respondesse a tempo, os alunos questionavam a distância e a dificuldade na execução da atividade, apontando que tal tarefa poderia ser mais facilmente construída com o professor em sala de aula. Há também uma divergência com relação ao Currículo e Plano de Ensino proposto ao educador por parte do Governo do Estado, que não prevê o tempo gasto neste tipo de atividade. Para o desenvolvimento de uma atividade investigativa é necessário tempo, embora tal processo tenha sido assinalado na BNCC como método eficaz na construção do

aprendizado em ciências, a sensação que o educador tem é aquela de que não vai conseguir fechar a proposta de ensino destinada à turma.

Apesar das dificuldades encontradas, consideramos que é imprescindível a abordagem investigativa em temas estruturantes do ensino de ciências na escola básica, em especial no ensino fundamental. Além de permitir a aprendizagem de conceitos estabelecidos, essa metodologia fomenta o desenvolvimento de habilidades e ressaltam as já existentes, neste caso a observação, a exposição do pensamento por meio das questões dissertativas, propondo soluções. Vale ressaltar que no presente trabalho a pesquisa-ação foi um instrumento que permitiu analisar e reforçar a interação nas aulas, em que a professora possibilitou que o aluno desenvolvesse sua capacidade diagnóstica, crítica e interpretativa, associando o tema trabalhado ao seu viver cotidiano, aguçando seu olhar autocrítico e propondo soluções.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os membros do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – “Ciência é 10” da UFU, em especial a orientadora deste TCC, Maria José da Costa Gondim.

— Eita! Que professora! Por mais que eu estudasse, lesse artigos, textos, vários..., !!!, discutisse com colegas, com minha tutora, terna e atenciosa Tânia, foi com Maria José que compreendi o que é o processo de ensinar ciências por investigação (o conhecer **fazendo**), o que me cabe chamar Luís Vaz de Camões para essa conversa. O curso é a própria proposta, em que se aprende a investigar meios de ensinar ciências por investigação. Me cabe ainda afirmar à minha orientadora que esse curso é grandioso, que esta proposta abriu meus olhos para um novo método de ensino aprendizagem.

“Não se aprende, Senhor, na fantasia, Sonhando, imaginando
ou estudando,
Senão vendo, tratando e pelejando” (CAMÕES, 1572).

REFERÊNCIAS

ABRELPE (Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2021, 19 ed. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>>. Acesso em: 20 dez. 2021.

CENTRAL AILOS. Consumo consciente. Youtube, 21 de set. 2016. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=h-SJQalRAng>>. Acesso em: em 14 dez. 2021.

ARRUDA, Welton da Silva. **Ensino por investigação Científica no Ensino Médio: a qualidade da água**, 2019. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva. et al. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/k4tGvBc6G83p7qDJ9tcP4LL/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 31 jan. 2022.

AZEVEDO, Maria Cristina Paternostro Stella. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BAUMAN, Zygmunt. **Capitalismo parasitário: e outros temas contemporâneos**. Tradução de Eliana Aguiar. 1. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação na sala de aula**. São Paulo: Cengage, 2014.

CORTES, Ana Tereza Caceres. Consumo e desperdício: as duas faces da desigualdade. In: CORTEZ, Ana Tereza. Caceres; ORTIGOZA, Silvia Aparecida Guarniere. (Orgs). **Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano**. São Paulo: Unesp, p. 35-62, 2009.

ENGEL, Guido Irineu. Pesquisa-ação. **Educar**. Curitiba, n. 16, p. 181-191, 2000. Disponível em: <http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_16/irineu_engel.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 288, 2016.

SUSTENTÁVEL, CONSUMO. **Manual de Educação, Brasília: Consumo Internacional**. MMA/IDEC, 2002.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, v. 17(especial), p. 115-137, 2015.

SANTOS, Priscila; SILVA, Denise; FERNANDES, Adriano. Atividades investigativas em aulas de Ciências: Um ambiente de aprendizagem desenvolvida no Clube de Ciência da UFPA. In: ENEQ, VII, 2016, Santa Catarina. **Anais...** Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, 2016.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p.49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização Científica: uma revisão Bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

TRIP TV. Os impactos do consumismo no mundo atual. Youtube, 19 de nov. 2015. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=3Pr98elSU8>> Acesso em: 14 dez. 2021.

ZANATA, Ronnie Petter Pereira; FERNANDES, Eliane Cristina. O ensino de solos no ensino fundamental por meio de uma sequência didática investigativa. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 03, 2019. Disponível em:
<https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID667/v14_n3_a2019.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

ANEXO A

ATIVIDADE COMPLEMENTAR DE ARTE, 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:

No pet volume 02 os assuntos mais trabalhados foram fotografia, a imagem no sentido de tocar e estimular.

Com base no que foi trabalhado reflita sobre a imagem abaixo:



ANEXO B



Figura 01- Vestuário feminino.
Fonte: Página da Universok, loja online¹.



Figura 02 – Tênis Unisex.
Fonte: Página da Netshoes, loja online².



Figura 03 – Vestuário Masculino
Fonte: Página da Elhombre, loja online³.



Figura 04 – Kit completo princesa
Fonte: Página da Magazine Luíza, loja online⁴.

REFERÊNCIAS

1Disponível em: <https://loja.universok.com.br/vestido-51291/p?idsku=57146&utm_source=googleshopping&gclid=CjwKCAjw-qeFBhAsEiwA2G7NI6clVcVe0IUeurKOybkSxmTDh8C0xpdC-XnDuf30vVNZ2LMO8DrDzxoCoOQQAvD_BwE2020>. Acesso 23 de maio de 2021.

2Disponível em: <https://www.netshoes.com.br/tenis-nike-revolution-5-masculino-preto+branco-HZM-1731-026?campaign=gglepqla&gclid=CjwKCAjw-qeFBhAsEiwA2G7NI2PeFT6vPGAHXr4gtJAVse0HIKWAX91URCXOFzyB2jGWME4hOOhLfRoC3a4QAvD_BwE&gclsrc=aw.ds2021>. Acesso 23 de maio de 2021.

3Disponível em: <<https://www.elhombre.com.br/estilo-na-escola-11-dicas-de-moda-masculina-para-adolescentes/2018>>. Acesso 23 de maio de 2021.

4Disponível em: <<https://www.magazineluiza.com.br/kit-maquagem-completa-para-presente-com-caixa-maquagem/p/cj0e751k5c/pf/ktm/2020>>. Acesso 23 de maio de 2021.

ANEXO C

ATIVIDADE COMPLEMENTAR AC-02

No pet volume 02 os assuntos mais trabalhados foram fotografia, a imagem no sentido de tocar e estimular.

Com base no que foi trabalhado reflita sobre a imagem abaixo:

1-O que é publicidade?

▫

ANEXO D

CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE COMPLEMENTAR AC-02

No PET-V02 os assuntos mais trabalhados foram o uso da fotografia, da imagem no sentido de tocar e estimular.

Com base no que foi trabalhado reflita sobre a Atividade Complementar- AC 03 investigativa;

Agora é a hora de construir o que foi proposto, o nosso catálogo.

➤ Escolha nas redes sociais 15 publicidades com fotografias que despertem o seu interesse, publicidades em diversos meios de comunicação (jornais, revistas, internet).

➤ Fotografe, ou salve no computador, o seu catalogo pode ser montado no word.

➤ Enumere 01 a 15 cada imagem, e no catalogo as separe por temas: 1-Comida; 2

Viagem; 3-Vestuário; 4-Tecnologia; 5-Produtos de beleza, etc.

➤ Defina usando a tabela abaixo os produtos imprescindíveis e os supérfluos às suas vidas.

➤ Observe o exemplo Abaixo:

Catálogo: Publicidades que me despertam desejo de consumo:

Nome:XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Professora: Dona Lillian

Disciplina: Arte e Ciências/ Atividade Interdisciplinar Investigativa

Figura 01 – Kit completo princesa



Fonte: Página da Magazine Luíza, loja online⁴.

Na figura 1 a fotografia foi tirada com o objetivo de despertar o interesse para o consumo.

Você pode desenhar o quadro ou copiar e colar no seu catálogo, este é o que propuseram no encontro online. Vamos preencher de acordo com as publicidades que despertaram o interesse de vocês como Dona Lillian fez com relação a imagem acima.

Produto	Imprescindível	Supérfluo
1. kit princesa	(não vou assinalar aqui, você deve assinalar de acordo com o que sente com relação ao produto, se acha imprescindível a sua vida, tudo bem, marque com um x, se não, marque com um x em supérfluo).	
2.		
3		

18. A UTILIZAÇÃO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS

Lusmar Gomes de Oliveira dos Anjos

Francielle Amâncio Pereira

RESUMO

É inegável a necessidade de o professor trabalhar de forma que aproxime seus alunos da linguagem científica fazendo com que desenvolvam conhecimento do processo científico. O ensino por investigação mostra ser uma alternativa ao ensino tradicional para que o estudante possa desenvolver um aprendizado científico de qualidade. O presente estudo apresenta os resultados de um programa de pesquisa sobre a utilização da metodologia de ensino por investigação em Ciências especialmente voltado para a prevenção de doenças infectocontagiosas, AIDS, meningite e hepatite C. O trabalho buscou avaliar as contribuições da proposta desenvolvida na construção de conhecimentos que contribuam para o desenvolvimento, no estudante, de uma postura voltada para a prevenção de doenças infectocontagiosas, e ainda responder se a metodologia de ensino por investigação, utilizada em uma sequência didática, poderia ser uma alternativa satisfatória para ser utilizada por professores de Ciências ao se trabalhar sobre o tema. A pesquisa foi realizada por meio de um questionário inicial de uma sequência didática sobre doenças infectocontagiosas, a resolução de situações-problemas e um questionário final para comparação com o primeiro. Os estudantes pesquisados mostraram um bom desenvolvimento durante as atividades realizadas, houve boa participação nas sequências didáticas, bons resultados nas situações-problemas e mostraram um bom desenvolvimento da aprendizagem quando comparado com seus conhecimentos prévios. Evidenciou-se que a utilização do ensino por investigação com a temática sobre doenças infectocontagiosas mostrou-se eficaz na construção do conhecimento dos estudantes pesquisados.

PALAVRAS-CHAVE: Doenças infectocontagiosas; Sequência didática; Atividade investigativa; Ensino de Ciências.

1. INTRODUÇÃO

Uma das incumbências da escola é a preparação dos alunos para a vida adulta, segundo MADEIRA (2013), que ainda defende que essa preparação deve estar vinculada à realidade social e cultural. Nesse sentido, algumas doenças infectocontagiosas assustam a sociedade brasileira contemporânea cabendo às escolas prepararem seus estudantes para se prevenirem dessas enfermidades.

A presente pesquisa aborda um tema importante e contemporâneo, e visa revelar o papel do professor de Ciências como peça central na formação sobre doenças e na prevenção de doenças infectocontagiosas na vida de seus alunos e familiares.

Para Mohr (2002), na maioria das vezes a escola é falha ao preparar seus alunos para desenvolverem mecanismos para utilização efetiva do conhecimento adquirido, o que nos leva a questionar se os ensinamentos sobre prevenção de doenças realmente surtem algum efeito concreto no cotidiano do aluno.

Nesse mesmo sentido Silva (2016) defende que a escola é o local adequado para divulgação e formação acerca das doenças, o que faz com que ela desempenhe seu papel junto à sociedade. Para o autor a escola, família e comunidade, individualmente, não conseguem prevenir doenças causadas por microrganismos patogênicos, sendo assim a escola tem papel fundamental na educação para a prevenção de doenças e interação entre esses diferentes seguimentos.

Para Santos (2015) a abordagem da saúde nas escolas deve ocorrer de maneira transversal, ou seja, a temática saúde deve perpassar todas as áreas do conhecimento. No entanto, sempre foi uma responsabilidade maior do professor de Ciências a abordagem do ensino em saúde, assumindo ele um papel importante no aspecto do conhecimento sobre as doenças bem como seus métodos de prevenção.

Certamente o ensino de Ciências vai muito além da prevenção de doenças, vários são os conteúdos necessários a serem trabalhados, no entanto, essa temática faz parte do currículo de ensino de Ciências. Como é citado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no ensino de Ciências devem ser

abordados temas de relevância, como as condições de saúde e qualidade de vida da população (BRASIL, 2017). Segundo Paes (2016) a educação em saúde é essencial para a melhoria da qualidade de vida da comunidade.

A utilização da temática sobre doenças infectocontagiosas é importante porque como defende Junior e seus colaboradores (2017), a escola atua como ponto central que pode ser tanto fonte de contaminação como também mediadora na proteção desses riscos, o que faz com que os alunos possam levar informações de qualidade para sua comunidade quanto à prevenção dessas doenças.

Doenças infectocontagiosas são aquelas de fácil e rápida transmissão, provocadas por agentes patogênicos. Situações de contágio podem ocorrer de diversas formas em diferentes momentos e lugares da vida de uma pessoa, o que justifica a capacidade do sujeito de identificar essas situações e tomar a melhor medida de prevenção necessária a cada caso. Certamente não é possível identificar todas as possibilidades de infecção, no entanto, as probabilidades claras de contaminação devem ser identificadas e remediadas.

De acordo com Souto (2013), as doenças infecciosas representam um grande problema de saúde no Brasil por apresentarem alto índice de morbidade e mortalidade e acometerem principalmente as crianças em idade escolar. Como as doenças infectocontagiosas são de fácil transmissão e causam muitos danos à sociedade em geral é necessário que os alunos estejam preparados para sempre tomarem as devidas medidas de prevenção para cada doença.

Brito (2018a) defende que compete ao professor, como facilitador, adotar novas metodologias que venham a contribuir para um processo de aprendizagem mais eficiente, passando pela ideia da Krasilchik (2005) de que a modalidade didática deve ser escolhida levando em conta o conteúdo, a turma e os recursos disponíveis pelo professor até chegarmos à ideia de Wilsek (2013) de que o estudante aprende melhor quando participa ativamente das atividades de ensino, associada à ideia de que o ensino de ciências deve se apoiar em práticas de investigação típicas da ciência (SOLINO, 2015), é fundamental avaliar se o ensino de Ciências por investigação, voltado para a prevenção de

doenças, realmente é satisfatório e se surte efeito na vida do estudante e seus familiares.

Para Vianna (2001), o ensino por investigação proporciona a formação de estudantes críticos, capazes de identificar problemas e buscar soluções baseadas em investigações dentro do contexto científico. Martins (2017) acrescenta que o professor deve favorecer o desenvolvimento de situações de aprendizagens que propiciem questionamentos e investigações. Associando esse posicionamento com a ideia de Brito (2018a) de que o professor deve disponibilizar os conteúdos por meio de problemas em que os estudantes são chamados a resolvê-los de forma ativa, é possível trabalhar a temática sobre doenças infectocontagiosas de maneira investigativa, em que os alunos terão a oportunidade de descobrir a problemática sobre o tema, buscar suas soluções e desenvolver uma metodologia de utilização e compartilhamento dessas descobertas, tudo isso partindo de habilidades de pensamento crítico e reflexivo e dentro das práticas científicas.

O ensino por investigação foi escolhido como proposta didática porque difere do ensino tradicional, e se aproxima um pouco da ciência dos pesquisadores, apesar de que, como defende Vianna (*op. cit.*), apenas acabar com o ensino tradicional, ensino livresco, baseado na memorização e centrado no professor, não será suficiente para uma mudança didática do ensino de Ciências. Contudo a utilização do ensino por investigação já quebra um pouco o paradigma do ensino tradicional neste caso.

De acordo com Brito (2018a), o ensino por investigação mais do que ensinar conceitos, permite entendimentos sobre processos de construções do conhecimento científico, e possibilita ao estudante realizar investigações e intervenções em situações reais. Desta forma, será possível nessa pesquisa associar o ensino investigativo com a prevenção de doenças infectocontagiosas, que requer constantemente intervenções em situações cotidianas reais.

Para Paes (*op. cit.*) ao se falar em educação fala-se em articular saberes, atitudes, destrezas, comportamentos e práticas que possam ser aplicados e compartilhados com a sociedade em geral, o que justifica a necessidade dessa pesquisa buscar descobrir se os alunos desenvolvem práticas e

comportamentos de prevenção de doenças infectocontagiosas a partir de uma didática proposta e ainda, se compartilham seus conhecimentos e métodos com seu núcleo familiar.

Assim, a principal questão a ser respondida por essa pesquisa é se a utilização da metodologia de ensino por investigação em uma sequência didática sobre doenças infectocontagiosas é capaz de fazer com que os estudantes consigam construir o conhecimento sobre a prevenção dessas doenças?

Outras questões importantes que a pesquisa pode ajudar a responder são:

- Os estudantes mudam seus hábitos diários a partir dos ensinamentos dos professores de Ciências para prevenir doenças?
- Os estudantes conseguem transmitir a seus familiares métodos aprendidos na escola necessários para evitar doenças infectocontagiosas?

Entendemos que a metodologia de ensino por investigação é uma alternativa para se associar ao tema doenças infectocontagiosas em busca de um ensino de qualidade para os estudantes do ensino fundamental.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desse trabalho é analisar o desenvolvimento dos estudantes na construção do conhecimento sobre doenças infectocontagiosas a partir de uma sequência didática utilizando a metodologia de ensino por investigação.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes quanto à prevenção de doenças infectocontagiosas;

- Elaborar e desenvolver uma proposta educativa baseada no ensino por investigação para a abordagem do tema prevenção de doenças infectocontagiosas.

3. METODOLOGIA

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia escolhida foi a pesquisa participante, pois como defende Lakatos (2003) esse tipo de pesquisa surge da atuação do pesquisador diretamente com o público pesquisado e geralmente há um envolvimento mútuo entre pesquisador e participante. No caso dessa pesquisa, o agente pesquisador é o professor de Ciências da turma pesquisada.

A análise dos dados da pesquisa foi quali-quantitativa, pois foi feita tanto em caráter quantitativo que, segundo Zanella (2013), é um tipo de pesquisa que se caracteriza pelo emprego de instrumentos estatísticos, tanto na coleta como no tratamento dos dados, mas também qualitativo, pois se aplicou questionários sobre prevenção de doenças infectocontagiosas e suas análises foram quantitativas. Segundo o mesmo autor, a pesquisa qualitativa tem por base conhecimentos teórico-empíricos que lhe permitem atribuir cientificidade. Ao se analisar o desenvolvimento dos alunos durante as aulas e também a busca por entender como os alunos pensam e se comportam perante as situações-problema apresentadas durante a pesquisa, foi feita uma análise qualitativa utilizando a técnica de Bardin (2011).

É importante a utilização dos dois tipos de pesquisa, porque segundo JESUS (2019) as pesquisas qualitativa e quantitativa complementam-se em seus pontos fortes e fracos, o que é fundamental para o bom desenvolvimento da pesquisa científica.

3.2 OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes da pesquisa foram estudantes de uma turma de 8º ano do ensino fundamental, do turno matutino, de uma escola pública do estado de Minas Gerais, na cidade de João Pinheiro.

A turma contém 43 estudantes com idades entre 13 e 15 anos, no entanto, 21 alunos participaram ativamente da pesquisa. Todos os estudantes participantes da pesquisa assinaram o TCLE (Termo de Compromisso Livre e Esclarecido). Trata-se de uma turma bastante heterogênea quanto aos aspectos socioeconômicos e ao contexto familiar, com estudantes de classe média a estudantes de classe baixa.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA E SEQUÊNCIA DIDÁTICA

No momento do desenvolvimento da pesquisa, o ensino na cidade acontecia de maneira remota devido à pandemia de Covid-19, sendo assim todas as etapas da pesquisa foram realizadas sem o contato direto com os estudantes. A pesquisa foi realizada em três etapas:

3.3.1 QUESTIONÁRIO INICIAL

Na Etapa 1 foi proposto um questionário, disponibilizado para a turma por meio da ferramenta *Google Forms*, contendo questões objetivas sobre o tema doenças infectocontagiosas, buscando identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema e se eles já conheciam as doenças trabalhadas e seus métodos de prevenção.

A proposta metodológica foi elaborada a partir dos dados coletados com a aplicação do primeiro questionário. A primeira etapa da pesquisa foi fundamental, pois além de oferecer subsídio para a elaboração da proposta pedagógica a ser desenvolvida com a turma, também serviu como parâmetro para a identificação dos resultados obtidos após a realização da sequência didática.

3.3.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática foi trabalhada de forma investigativa durante duas semanas (totalizando seis aulas de 50 minutos), abordando a prevenção de doenças infectocontagiosas, utilizando a metodologia investigativa e a resolução de situações-problemas pelos estudantes.

Após duas semanas foi utilizada mais uma semana para a proposição das situações-problemas aos estudantes, que demandaram o uso dos conhecimentos desenvolvidos nas semanas anteriores para suas resoluções. Os encontros foram realizados através da plataforma de vídeo *Google Meet* e também por meio do aplicativo de mensagens *whatsapp*.

Inúmeras são as doenças infectocontagiosas, tornando necessária a escolha de algumas para a realização dessa pesquisa. As doenças selecionadas para o desenvolvimento dessa pesquisa foram AIDS, meningite e hepatite C, doenças essas que, de acordo com BRASIL (2004), estão contidas entre as doenças infecciosas com quadro de persistência ou emergentes.

3.3.3 SITUAÇÕES-PROBLEMAS

Para finalizar a etapa das sequências didáticas foi proposto aos estudantes responderem três situações-problemas sobre as doenças pesquisadas. As situações-problemas levavam aos alunos simulações de eventuais acontecimentos cotidianos que poderiam ou não ser uma situação de risco para uma das doenças infectocontagiosas estudadas.

3.3.4 QUESTIONÁRIO FINAL

Após as sequências didáticas, foi aplicado um novo questionário com questões objetivas, semelhante ao que foi utilizado na Etapa 1, para coletar dados sobre as novas informações dos estudantes a partir do ensino desenvolvido. Esse questionário buscava informações sobre o conhecimento dos estudantes em relação às doenças pesquisadas, a fim de comparar com os resultados do primeiro questionário.

3.3.5 COLETA DE DADOS

Os resultados foram coletados por meio dos questionários inicial e final, que foram comparados, com o objetivo de identificar o desenvolvimento dos estudantes a partir das sequências didáticas. Além disso, também foram feitas anotações, pelo professor, em diário de bordo ao longo de todo o processo. O diário de bordo é um instrumento a partir do qual são narradas as ações e experiências diárias, o que lhe possibilita um repensar da ação, um olhar mais atento ao que foi feito e ao que pode ser melhorado (BOSZKO, 2016). Foram feitas anotações sobre o desenvolvimento dos estudantes durante as aulas, bem como as intervenções necessárias e as conclusões dos estudantes no decorrer de todo o processo de ensino.

O questionário inicial coletou informações a respeito dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito das doenças pesquisadas.

Já o questionário final, aplicado depois da sequência didática e da resolução das situações-problemas, tinha o objetivo de descobrir se o percentual de alunos que se considerava preparado para se prevenir das doenças pesquisadas aumentou e, se o estudante considerava um diferencial a utilização da metodologia de ensino por investigação.

3.3.6 A ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados qualitativos foi realizada utilizando a técnica de Bardin (2011, *apud* SILVA, 2017), em que a análise de conteúdo se configura por um conjunto de técnicas de análise das comunicações que faz uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Esta análise permite o entendimento das representações que o indivíduo apresenta em relação a sua realidade e a interpretação que faz dos conteúdos vivenciados.

Os dados qualitativos foram examinados a partir do desenvolvimento dos estudantes durante as sequências didáticas desenvolvidas na segunda etapa dessa pesquisa.

Já a análise quantitativa ocorreu por intermédio da estatística descritiva, que segundo Moraes (2010) pode ser considerada como um conjunto de técnicas analíticas utilizado para resumir o conjunto dos dados recolhidos numa dada investigação, que são organizados, geralmente, através de números, tabelas e gráficos. Os dados coletados foram observados por meio de porcentagem e transcritos ao longo da apresentação dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESENVOLVIMENTO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

4.1.1 PRIMEIRO ENCONTRO

No primeiro encontro foi desenvolvido a questão-problema sobre a AIDS. Este encontro teve início com uma breve explicação sobre o ensino por investigação, em que foi explicado aos estudantes como seriam feitas as sequências didáticas nas quais eles próprios iriam desenvolver a pesquisa.

Após o primeiro momento teve início uma conversa sobre as doenças a serem estudadas a fim de levantar um problema de pesquisa a ser desenvolvido pelos estudantes. Foram levados aos alunos os dados da pesquisa realizada com eles na primeira etapa do trabalho e, um fato que chamou a atenção de alguns estudantes durante a conversa, foi que todos eles diziam conhecer os métodos de prevenção sobre a Aids e por conta da discussão durante a aula eles chegaram à conclusão de que a maioria das pessoas também conhecem os métodos de prevenção da Aids.

Ao chegarem a essa conclusão alguns estudantes ficaram em dúvida do porquê das pessoas ainda contraírem a AIDS, já que a maioria das pessoas conheciam os meios de prevenção.

A partir da discussão levantada durante a aula, foi desenvolvido juntamente com os estudantes o primeiro problema de pesquisa: “Se a maioria das pessoas conhecem os meios de prevenção da AIDS porque ainda temos tantos casos de pessoas acometidas com essa doença?”

4.1.2 SEGUNDO ENCONTRO

No segundo encontro foi abordada a meningite. Esse encontro teve início com uma conversa com os estudantes na tentativa do levantamento de um problema de pesquisa sobre a meningite.

No decorrer da aula foi perguntado aos estudantes se eles sabiam como era a forma de atuação da meningite no corpo humano. Apenas uma estudante respondeu que tinha uma vaga lembrança sobre o tema que ela havia estudado no 6° ano, e que lembrava que a meningite era uma infecção na cabeça.

Essas dúvidas serviram como ponto de partida para o desenvolvimento do problema de pesquisa. Depois de muita conversa com os estudantes chegou-se à conclusão que deveria ser pesquisado o que a meningite provoca no cérebro e como se prevenir dela. Desta forma o problema de pesquisa sobre a meningite foi: o que a meningite provoca no cérebro? Como se prevenir da meningite?

4.1.3 TERCEIRO ENCONTRO

No início da aula foi aberto um espaço para os estudantes compartilharem os desafios, os métodos e a conclusão de suas pesquisas. Nesse momento alguns alunos compartilharam com os demais colegas como foi seu processo investigativo e como fizeram para chegar às suas conclusões.

Esse momento foi importante porque foi trabalhado com os estudantes o fato de os problemas de pesquisas científicas não terem repostas prontas, necessitando de pesquisas e comprovações para se chegar à resolução desses problemas. Os estudantes viram na prática que uma investigação necessita de várias etapas e tipos de estudos para que se possa chegar a um resultado satisfatório.

4.1.4 QUARTO ENCONTRO

O quarto encontro foi destinado ao desenvolvimento de um problema de pesquisa sobre a hepatite C e alguns esclarecimentos sobre a meningite. Como feito nos outros encontros, antes do levantamento do problema de pesquisa, foram mostrados os resultados da primeira etapa da pesquisa respondida por eles próprios.

O resultado da primeira pesquisa mostrou que alguns alunos tinham um conhecimento prévio sobre a hepatite C, no entanto, durante a conversa inicial o conhecimento que mais sobressaiu foi de que a hepatite C era uma doença que atacava o fígado, porém ao serem indagados, poucos alunos sabiam ao certo como a doença atuava no fígado e se ela poderia atacar outras partes do corpo humano.

Diante de tantas dúvidas de como era a atuação da hepatite C no corpo humano, os alunos chegaram à conclusão de que a pesquisa deveria ser embasada nessa questão. Dessa forma o problema de pesquisa sobre a hepatite C foi: o que a hepatite C é capaz de provocar no corpo humano? Como se prevenir?

4.1.5 QUINTO ENCONTRO

O quinto encontro foi destinado ao compartilhamento e discussão dos processos de pesquisas e conclusões sobre a meningite.

Uma questão levantada com os estudantes foi o fato de não ser possível identificar, sem exames adequados, com qual tipo de meningite a pessoa estaria infectada.

Quanto ao desenvolvimento do estudo os alunos relataram que tiveram uma dificuldade maior no desenvolvimento da pesquisa em comparação com a feita sobre a AIDS. Segundo eles, seus familiares também quase não conheciam a meningite. Já em relação a AIDS, quase todos conheciam algumas informações. Ainda de acordo com os alunos, até mesmo o acesso de informações sobre a meningite na *internet* é menor e menos claro se comparado com o da AIDS.

4.1.6 SEXTO ENCONTRO

No sexto encontro foi trabalhado o resultado e o desenvolvimento da pesquisa sobre a hepatite C. Os estudantes compartilharam com tranquilidade as conclusões de suas pesquisas. Como já estavam habituados à maneira de compartilhamento dos resultados eles próprios buscavam apresentar seus resultados sem a necessidade de intervenção do professor.

É importante ressaltar que, como o ensino por investigação não segue, necessariamente, roteiros, essa divisão dos encontros aconteceu de maneira preliminar ocorrendo muitas alterações durante os encontros didáticos.

4.2 PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

Do total de 21 estudantes que responderam à pesquisa 71% disseram não conhecer o ensino por investigação e 85% dos alunos responderam que não havia estudado por essa metodologia de ensino.

Ao serem questionados se conheciam as doenças pesquisadas, 100% dos alunos pesquisados disseram conhecer a AIDS, 48% responderam que conheciam a meningite e, 81% dos estudantes responderam que conheciam a hepatite C. Quanto aos sintomas 81% responderam que conheciam os sintomas da AIDS, 48% responderam que conheciam os sintomas da meningite e, 52% responderam que conheciam os sintomas da hepatite C.

Outro fator pesquisado foi se os alunos sabiam como se prevenir do contágio das doenças consultadas, em que 100% dos estudantes responderam que sabiam como se prevenir da AIDS, 52% responderam que sabiam como se prevenir da meningite e, 71% dos alunos interrogados disseram que sabiam como se prevenir da hepatite C.

Como nos relata SILVA (2013) uma das ferramentas que pode ser utilizada nas aulas é submeter os alunos a um questionário prévio, nas quais as respostas obtidas podem auxiliar no direcionamento do conteúdo a ser abordado. Também foi possível descobrir se os alunos já tinham contato com a metodologia de ensino por investigação. Segundo LAKATOS (*op.cit.*), o

questionário fornece respostas mais rápidas e precisas além de possibilitar uma liberdade nas respostas.

A primeira etapa da pesquisa mostrou que o ensino por investigação não está presente na realidade dos estudantes questionados, o que é um pouco decepcionante porque, como defende Wilsek (*op.cit.*), o ensino por investigação é capaz de inovar no processo de ensino, porque a mudança da metodologia de ensino tradicional é capaz de tornar o ensino prazeroso e atrativo ao estudante.

A pesquisa mostrou, também, que os discentes já dispunham de conhecimentos prévios sobre todas as doenças pesquisadas, mas possuíam ainda mais informações sobre a AIDS; tais dados são muito importantes, pois, como defende Solino (*op.cit.*), o processo de investigação depende dos conhecimentos já existentes e reconhecidos pelos participantes do processo investigativo.

4.3 RESULTADOS QUALITATIVOS DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Mesmo a pesquisa acontecendo em um curto espaço de tempo, durante seis encontros, foi possível perceber o desenvolvimento dos estudantes quanto à metodologia de ensino por investigação. Primeiramente, foi visível uma certa surpresa com o processo de ensino por investigação, mas com o decorrer dos encontros se notou uma boa aceitação dos alunos e, por fim nos encontros finais observou-se que os estudantes já estavam desenvolvendo certas adaptações na maneira de pesquisar e divulgar seus resultados e, de certa forma, alguns manifestaram interesse em utilizar o ensino por investigação, pois alguns até sugeriram continuar com essa metodologia de ensino.

Nos encontros didáticos, especialmente o primeiro, os estudantes se mostraram um pouco surpresos e de certa forma até incomodados com a metodologia de ensino por investigação. Um ponto que os deixou bem inquietos foi o fato de eles próprios desenvolverem o problema de pesquisa que deveriam pesquisar. Todos imaginavam, que da maneira como acontece no ensino tradicional, seria passado um tema para pesquisa e informado como e onde eles deveriam pesquisar e de que maneira iriam apresentar seus resultados.

Um exemplo do assombro dos alunos pode ser expresso pela pergunta da estudante 1:

_ “Uai, professor, nós que vamos decidir o tema da pesquisa?”.

Outra fala importante nesse sentido foi a da estudante 2, que disse:

_ “Você podia passar o tema já pronto ‘tio’ fica mais fácil, nem sei como é investigação”.

A maneira como os resultados seriam apresentados gerou certo desconforto nos estudantes que estavam acostumados com a apresentação de trabalhos tradicionais nos quais eles pesquisavam e no momento de apresentar os resultados geralmente liam trechos retirados das fontes de suas pesquisas.

Como defendido por Brito (2018a) o ensino por investigação põe o estudante como peça central do processo de ensino no qual os estudantes devem resolver os problemas de pesquisa de forma ativa.

A fala do estudante 3 deixa claro esse sentimento:

_ “Professor, eu preciso discutir com os outros alunos o meu trabalho? Eu não posso só ler e tá ‘bão’, não?”.

Houve algumas resistências quanto à apresentação dos resultados das pesquisas, sendo que alguns discentes, como citado, queriam só ler o seu resultado, outros queriam entregar os resultados escritos, ou seja, eles queriam apresentar os resultados utilizando o sistema tradicional.

No decorrer do primeiro encontro, depois de bastante conversa entre professor e estudantes, até aconteceu um pequeno debate entre os alunos durante o levantamento do problema de pesquisa sobre a AIDS, em que a estudante 4 levantou a possibilidade de as pessoas estarem contraindo o vírus por meio da transfusão de sangue contaminado. Outro ponto, levantado pelo estudante 5, foi que talvez as pessoas já contaminadas com o vírus transmitissem o vírus de maneira intencional para outras pessoas, a partir desse ponto houve diversas colocações de vários estudantes.

Como destaque, nesse primeiro momento, ocorreu uma questão levantada pelo estudante 6, que disse que achava que encontraria uma resposta

pronta para o problema de pesquisa na *internet*, momento em que outros três alunos compartilharam que também esperavam encontrar uma resposta já elaborada.

Alguns alunos compartilharam que chegaram à conclusão de que, a maioria das pessoas que se contaminavam com a AIDS contraiu o vírus por imprudência, ou seja, as pessoas sabiam da situação de risco e muitas até conheciam seus meios de prevenção, porém por descuido ou por não acreditarem na possibilidade de contaminação naquele momento, acabaram não utilizando nenhum método de prevenção.

A colocação da estudante 1, ao final de sua fala, deixa claro como a pesquisa contribuiu para seu entendimento sobre o tema:

– “Agora eu sei que mesmo a pessoa sabendo do risco de ‘pegar’ AIDS, ela ainda faz algumas coisas e acaba se contaminando.”.

Muitas das dúvidas que surgiram ao longo da pesquisa foram a respeito dos procedimentos da pesquisa, se deviam ou não realizar algum tipo de pesquisa específica. Como exemplo, o caso de um aluno que, após descobrir que um tio havia ficado deficiente por causa da meningite, entrou em contato por meio do *Whatsapp* perguntando se poderia fazer uma entrevista com sua avó para ampliar o estudo. Ou, ainda, a estudante 8 que perguntou se sua mãe, que é enfermeira, poderia ajudar no desenvolvimento das suas pesquisas.

Foi possível perceber o desenvolvimento dos estudantes ao se trabalhar sobre a meningite no segundo encontro. Após a breve explicação do conteúdo, quando o estudante 5 perguntou se essa infecção não poderia passar para o cérebro, momento em que a estudante 1 disse que achava que a meningite era uma doença grave porque a infecção das membranas poderia chegar ao cérebro e causar a morte da pessoa. Logo em seguida, outros alunos também discutiram o assunto, mas todos sem muita certeza do que realmente acontecia com o cérebro durante a infecção.

Já no quinto encontro, um fato chamou muito a atenção dos alunos: a surpresa ao descobrirem o quão grave pode ser a meningite, principalmente a bacteriana. O estudante 6 relatou sua surpresa com a pesquisa:

_ “Achava que a meningite era uma doença parecida com a gripe, que uma vez contaminado em poucos dias você estaria curado e não precisaria se preocupar com nenhuma consequência.”.

Os estudantes 3 e 9 relataram que não imaginavam que uma doença pudesse progredir para um quadro de óbito em poucas horas como pode ocorrer na meningite bacteriana, caso não seja tratada imediatamente. O aluno 3 fez seu relato em tom de brincadeira com a turma:

- “Deus me livre ‘pegar’ meningite! Posso morrer em dois ou três dias não dá nem tem tempo de se preparar para a morte.”.

A fala do estudante 3 ajuda a corroborar as ideias de Aragão (2019) e Brito (2018a) que defendem que o ensino de ciências por investigação torna o conteúdo mais instigante, despertando o interesse do aluno, haja vista que esse participa de maneira ativa do processo investigativo.

Também foi possível observar o desenvolvimento dos educandos quando se trabalhou sobre a hepatite C. Durante o levantamento do problema de pesquisa, a estudante 10 disse que achava que a hepatite C não fosse uma doença grave, relatou ainda que sabia que a doença atacava o fígado, porém não sabia ao certo seus meios de contágio. Já o aluno 5 relatou que sabia que a hepatite C era uma doença grave, mas que não fazia ideia de qual era a diferença entre ela e os outros tipos de hepatites e que não sabia como a doença atuava no corpo.

Quando apresentaram os resultados da hepatite C os estudantes já se mostravam confiantes com o processo e a maioria queria compartilhar suas descobertas. O estudante 11 descobriu que a hepatite C pode progredir e causar câncer e cirrose, e que até então ele imaginava que a cirrose só era causada pelo excesso de bebida alcoólica. O aluno também fez outra comparação da hepatite C com a AIDS, quanto ao fato de as duas doenças poderem levar muitos anos até manifestarem sintomas na pessoa infectada.

O estudante 7 disse que descobriu que a hepatite C causa lesões no fígado, o que pode causar a insuficiência hepática, no entanto, para o aluno, mesmo o paciente com um quadro grave de hepatite C ainda teria boas chances

de sobreviver, visto que ele considera o transplante de fígado mais fácil e comum de acontecer.

A estudante 1 disse que a partir da pesquisa sobre hepatite C, ela acabou pesquisando também os outros tipos de hepatites para poder descobrir qual era a diferença entre elas. Uma descoberta a deixou bem surpresa e ela fez questão de compartilhar com todos durante a aula:

_ “Nossa, professor, segundo a OMS apenas 5% das pessoas contaminadas pela hepatite C sabem que realmente estão contaminadas, muitas que são mais pobres, morrem sem nem saber o porquê.”.

Nos últimos encontros didáticos identificou-se que os educandos já estavam se familiarizando com a didática investigativa e a participação durante as aulas era boa, sem a necessidade de provocação pelo professor, assim, o docente deixava a participação livre, as pesquisas se mostravam mais aprofundadas e diversificadas.

Ao final das sequências didáticas, alguns alunos indagaram sobre a continuidade do ensino por investigação, como se lê na fala do estudante 11:

_ “Nós ‘vai’ continuar com a matéria de Ciências dessa maneira? É melhor do que fazer as atividades normais.”.

A estudante 1 também compartilhou sua breve experiência com o ensino por investigação:

_ “Gostei desses trabalhos que nós fizemos, é melhor do que fazer trabalho que precisa decorar e apresentar na frente. A gente podia continuar com mais trabalhos assim, professor.”.

Em algumas aulas houve uma participação maior, principalmente sobre a meningite e AIDS. Alguns alunos também entraram em contato por meio do aplicativo de mensagens *Whatsapp* perguntando sobre alguns recursos de pesquisa ou sobre um assunto específico. No entanto, durante a roda de conversa é que se existia uma maior interação entre os estudantes, mesmo nos encontros iniciais, quando alguns quase não participavam.

Alguns desafios puderam ser notados, tais como a falta de compromisso dos estudantes para aprofundar as pesquisas e carência de meios e materiais para as pesquisas. O fato de o ensino ter ocorrido de forma remota também se mostrou um revés para os alunos, visto que alguns não participaram do estudo pela ausência de equipamentos para acessar as aulas, outros chegavam atrasados nos encontros, outras vezes a conexão de alguns estudantes caía durante a aula e existia também uma dificuldade de interação entre os educandos fora do momento dos encontros.

Mediante as dificuldades apresentadas e como foi o primeiro contato deles com uma metodologia investigativa, as sequências didáticas podem não apresentar todos os fatores e características do ensino por investigação, porém como defendido por Wilsek (*op.cit.*), a simples mudança de metodologia pode desencadear uma série de mudanças e atitudes que conduzam às necessárias mudanças do ensino de ciências no Brasil.

Como ressaltado por Solino (*op.cit.*), o ensino por investigação é uma forma de aproximar duas culturas: a científica e a escolar. Por isso, permite o estabelecimento de uma cultura própria e híbrida, a cultura científica escolar. No entanto esse processo é extenso e deve ser trabalhado ao longo do tempo com os estudantes, a fim de que esse tipo de ensino seja um pouco mais comum no seu cotidiano acadêmico.

4.4 RESOLUÇÕES DAS SITUAÇÕES-PROBLEMAS

A primeira situação-problema foi direta e indagou os estudantes quanto à transmissão aérea da hepatite C, visto que a doença não se transmite pelo ar era esperado que os estudantes dissessem que não havia necessidade de prevenção nesse caso. No entanto, 14% dos estudantes disseram que havia risco de contágio de hepatite C, em oposição aos 86% que disseram que não havia risco de contaminação da doença na situação apresentada.

É importante ressaltar que parte dos estudantes não considerava uma situação de risco o contágio por hepatite C e respondeu que tomariam medidas

de prevenção, e 62% dos estudantes pesquisados relataram algumas medidas que tomariam na situação citada.

Na segunda situação-problema havia o risco de contaminação por várias doenças, sendo que 91% responderam que existia o risco de contaminação por alguma doença. A maioria citou a AIDS e a hepatite C como possíveis contaminações. Contudo, 100% dos estudantes responderam que usariam a camisinha como método de prevenção.

Os estudantes citaram também outras possíveis doenças sexualmente transmissíveis que poderiam ser propagadas por meio de relação sexual sem preservativo, como a sífilis, gonorreia e herpes genital.

Na terceira situação-problema pesquisada, 100% dos estudantes responderam que existia sim, a possibilidade de infecção por alguma doença, 71% citaram a meningite como possibilidade de infecção. Alguns educandos relataram que independentemente de saber se a pessoa está ou não infectada os meios de prevenção deveriam ser tomados, visto os vários sintomas apresentados pelo paciente.

Dos 21 estudantes participantes do estudo, sete deles relataram que os sintomas também eram característicos da Covid-19, doença que não foi trabalhada especificamente durante a pesquisa, mas os alunos apresentaram conhecimentos implícitos sobre ela, como ressalta CARVALHO (2013), os conhecimentos prévios dos estudantes são importantes e devem sempre ser levados em consideração.

Os bons resultados obtidos na resolução das questões problemas nos levam a concordar com a ideia de LANES (2013) que defende que ao serem abordadas as questões de saúde no contexto escolar, os estudantes se mostram mais cientes da importância da prevenção de doenças.

A educação em saúde se mostrou satisfatória em apresentar resultados no aprendizado dos alunos, o que segundo PAES (*op. cit.*), é fundamental para um melhor nível de saúde e bem-estar, promovendo melhorias na qualidade de vida do estudante e de sua comunidade.

4.5 QUESTIONÁRIO FINAL

Abaixo seguem os dados em forma de tabelas com as conclusões do questionário final da pesquisa e os resultados da pesquisa inicial, a fim de comparar os dados.

Tabela 1 – Respostas dos participantes da pesquisa sobre o conhecimento e prevenção das doenças pesquisadas.

Ao serem perguntados se sabiam se prevenir das doenças pesquisadas.			
Doença	Questionário inicial	Questionário final	
AIDS	100%	100%	
Meningite	52%	100%	
Hepatite C	71%	86%	

Fonte: Própria autor (2021).

Houve um aumento significativo, ao se comparar com o questionário inicial, no número de alunos que consideravam saber se prevenir das doenças pesquisadas.

É importante que o aluno esteja convicto de que realmente aprendeu o conteúdo, como ocorreu na pesquisa, porque isso será determinante para que este educando utilize seu aprendizado nas suas ações do cotidiano. Retomando a ideia de Lanes (*op.cit.*), a educação em saúde deve ser transformadora no comportamento do estudante, tornando-o consciente do que é necessário para a conservação da saúde, e para que essa transformação aconteça, é necessário que a metodologia de ensino seja capaz de promover o aprendizado do estudante.

Tabela 2 – Respostas dos participantes da pesquisa sobre o conhecimento dos sintomas das doenças pesquisadas.

Quando foram questionados se conheciam os sintomas das doenças pesquisadas.

Doença	Questionário inicial	Questionário final
AIDS	81%	90%
Meningite	48%	100%
Hepatite C	52%	90%

Fonte: Própria autor (2021).

Houve um aumento no conhecimento dos sintomas de todas as doenças pesquisadas ao se comparar com o primeiro questionário, o que pode ser fruto do bom interesse dos discentes pelos conteúdos pesquisados. Como defende Aragão (*op.cit.*), a investigação torna o conteúdo mais instigante, despertando o interesse dele, o que pode ser percebido por intermédio de como o conhecimento dos alunos aumentou em relação às doenças pesquisadas. Uma vez que o aluno é parte ativa do processo de investigação, é inevitável que ele desperte um mínimo de interesse pelo assunto pesquisado.

Em todas as etapas da pesquisa sobre a meningite, houve grande interesse e boa participação. Basicamente todos os alunos afirmaram que tomariam medidas preventivas corretas no questionário final.

As ideias defendidas por Solino (*op.cit.*) são as de que o estudante deve entender como ocorrem os processos científicos, ser capaz de realizar esses procedimentos e de utilizar a ciência no amparo de sua vida cotidiana. Isso se revela em duas perguntas do questionário final, em que 100% dos estudantes responderam que o aprendizado sobre as doenças infectocontagiosas trabalhadas iria fazer alguma diferença em seu cotidiano e 81% responderam que compartilham os aprendizados com seus familiares.

Levar o conhecimento para o seu núcleo familiar e saber utilizar esse aprendizado para mudar a sua realidade cotidiana é o objetivo fundamental de qualquer tipo de ensino, pois se o estudante não mudar sua própria vida por meio da educação, poucas expectativas existirão desse aluno mudar a sua sociedade.

Ao serem questionados se conseguiram aprender por meio do ensino por investigação, 86% dos educandos responderam que sim, o que transmite uma ideia de objetivo alcançado, visto que muitos ainda não conheciam esse tipo de ensino.

A última questão indagava os estudantes qual tipo de ensino eles consideravam melhor para aprender: o ensino por investigação ou o ensino tradicional, ou se ele não via diferença entre eles. Dos estudantes pesquisados 43% responderam não ter diferença entre eles, 28,5% responderam que consideraram melhor o ensino tradicional e os outros 28,5% responderam ser o ensino por investigação melhor para aprender.

Muitos fatores podem ser levados em conta na última questão, como o fato de todo o processo investigativo ter se desenvolvido de forma remota, ausência de recursos de pesquisa por parte de alguns estudantes, dentre outros. No entanto, como defende Carvalho (*op.cit.*) o ensino por investigação não irá transformar os alunos em cientistas, o que se espera é que o estudante desenvolva uma cultura científica e ao longo do tempo consiga se alfabetizar cientificamente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa surgiu do interesse em identificar o desenvolvimento dos alunos na construção do conhecimento a partir de uma sequência didática utilizando a metodologia de ensino por investigação. Os estudantes mostraram um bom desenvolvimento tendo por base a metodologia de ensino por investigação, visto que houve grande melhora nos seus conhecimentos a respeito das doenças trabalhadas a contar das sequências didáticas.

O estudo mostrou que o ensino por investigação é satisfatório e pode levar o educando a ser transformador em sua vida e de seus familiares, já que o conhecimento adquirido pode ser levado para sua comunidade, visto que boa parte dos estudantes pesquisados pretende partilhar esse conhecimento com seus parentes, o que pode promover qualidade de vida a todos.

O ensino por investigação se mostra uma boa alternativa como metodologia de ensino de Ciências efetiva no aprendizado dos estudantes, capaz de levar os alunos ao aprendizado do conteúdo aprendido e com isso construir, a longo prazo, um conhecimento científico em que o aluno saberá identificar, reproduzir e construir seus próprios processos científicos. Ou seja, o ensino por investigação é uma alternativa ao ensino tradicional e capaz de desenvolver nos estudantes uma linguagem científica.

Assim como em todo processo de pesquisa é necessário considerar o surgimento de dificuldade durante o processo. Na presente pesquisa não foi diferente, o fato de os estudantes pesquisados estarem em ensino remoto se mostrou um grande desafio, já que alguns deles não participavam ativamente das aulas pelo *Google Meet*, outros tinham obstáculos de conexão na hora da aula, ou ainda os desafios de interação entre os alunos fora do momento da aula e dificuldade de acesso aos materiais de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Adriane Amazonas Da Silva; SILVA, João Junior Joaquim Da; MENDES, Mayra De Santana. Ensino de ciências por investigação: o aluno como protagonista do conhecimento. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**. 4. Ed. Especial, 2019.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Ed. 70, 2011.

BRASIL. **Doenças infecciosas e parasitárias**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. 4. Ed, 2004.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, 2017.

BOSZKO, Camila; GÜLLICH, Roque Ismael Costa. **O diário de bordo como instrumento formativo no processo de formação inicial de professores de Ciências e Biologia**. Biografía Escritos sobre la Biología y su enseñanza. v. 9, n. 17, p. 55–62, 2016. Disponível em: <<file:///C:/Users/Lusmar/Desktop/BIOLOGIA/5812Texto%20del%20art%C3%ADculo-14860-1-10-20170506.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRITO, Liliane Oliveira; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, Maceió, v. 13, n. 5, 2018.

BRITO, Leandro Tavares Santos; SALES, Eliemerson Souza; BRITO, Brenda Winne da Cunha Silva. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**. v. 2, n. 1, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

JESUS, Rhenan Ferraz; GARCIA, Rosane Nunes. Análise da abordagem de temas alusivos à saúde em documentos oficiais relacionados às práticas educativas em Ciências da Natureza. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 18, n. 1, p. 79-103, 2019.

JUNIOR, Aluísio Ferreira Celestino. et al. Riscos infecciosos no ambiente escolar: relato de experiência com escolares através de metodologia ativa. Florianópolis: **Saúde & Transformação Social**, v. 8, n. 2, p. 128-134, mai-ago. 2017. Disponível em: <<http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/saudeetransformacao/article/view/3661>>. Acesso em: 06 mar. 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LANES, Karoline Goulart. et al. **Educação em saúde e o ensino de ciências:** sugestões para o contexto escolar. Rio Grande, Vittalle, 25(2), p. 21-30, 2013.

MADEIRA, Newton Goulart. **Experiência, considerações sobre o ensino de Ciências e a promoção em Saúde.** Editora U.F.G.D, Várzea Grande-MT, 2013. Disponível em: <<https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/EDITORA/catalogo/ensino-de-ciencias-e-educacao-para-a-saude-uma-proposta-de-abordagem-hiraldo-serra-org.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

MARTINS, Consuelo da Costa. et al. **Ensino baseado em investigação: uma abordagem à dengue. Ciência em Tela.** v. 10, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/1001sa.pdf>>. Acesso em: 22 mai. 2021.

MORAIS, Carlos. **Descrição, análise e interpretação de informação quantitativa:** Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística. Bragança, 2010. Disponível em: <<http://www.ipb.pt/~cmmm/discip/ConceitosEstatistica.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2021.

MOHR, Adriana. et al. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências.** Florianópolis-SC, 2002.

PAES, Caila Carolina Duarte Campos; PAIXÃO, Alvaneide Nunes Passos. A importância da abordagem da educação em saúde: revisão de literatura. **REVASF**, Petrolina-PE, v. 6, n. 11, p. 80-90, dez. 2016. Disponível em: <<https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/38>>. Acesso em: 19 mai. 2021.

SANTOS, Marcelli Evans Telles; FOLMER, Vanderlei. **Educação e saúde no contexto escolar.** Universidade Federal do Pampa. Uruguaiana-RS, 2015.

SILVA, Andressa Henning. et al. Análise de conteúdo: fazemos o que dizemos? Um levantamento de estudos que dizem adotar a técnica. **Conhecimento Interativo**, São José dos Pinhais-PR, v. 11, n. 1, p. 168-184, jan./jun. 2017.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda; MAUAD, Juliana Rosa Carrijo. **Uma abordagem do tema Saúde no contexto do ensino de Ciências.** Editora U.F.G.D, Várzea Grande-MT. 2013. Disponível em: <<https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/EDITORA/catalogo/ensino-de-ciencias-e->

[educacao-para-a-saude-uma-proposta-de-abordagem-hiraldoserra-org.pdf](#)>. Acesso em: 19 mar. 2021

SILVA, Luciacyr Lopes Almeida; PIRES, Ana Christina Duarte. **A escola como promotora do autocuidado da saúde e da prevenção de doenças causadas por vírus, bactérias, protozoários e fungos.** Governo do estado do Paraná. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Curitiba-PR, v. 1, 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_bio_ufpr_luciacyrlopesalmeidaesilva.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2021.

SOLINO, Ana Paula; FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. **Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares.** XXI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – SNEF, 21., 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <<https://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/SolinoFerrazeSasseron2015.pdf>>. Acesso em 05 ago. 2021.

SOUTO, Aline de Araújo. **Prevenindo doenças infecciosas e parasitárias em escolas de educação infantil da cidade de Cuité-Pb.** 2013. 65 f. Monografia (Curso de Graduação em Enfermagem) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, Cuité-PB, 2013.

VIANNA, Deise Miranda; CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Do fazer ao ensinar ciência: a importância dos episódios de pesquisa na formação de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, p. 111-132, 2001.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de pesquisa.** 2. Ed, Florianópolis-SC. Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013.

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Ângelo Pucci. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas,** 2013. Disponível em: <<https://docero.com.br/doc/snnn8v0>>. Acesso em 12 ago. 2021.>.

19. AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO 6º ANO, DO ENSINO FUNDAMENTAL II SOBRE AS FASES DA LUA E SUA INFLUÊNCIA SOBRE OS SERES VIVOS

Margarette Pontelo

Sorandra Corrêa de Lima

RESUMO

Esta pesquisa trata das concepções dos alunos sobre as fases da lua e sua influência sobre os seres vivos? Entende-se que o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental deve ser pensado no sentido de promover conhecimentos e oportunidades ao educando de refletir sobre fenômenos que ocorrem no meio onde vive, com entendimento que propicie a construção de novos saberes por meio da experimentação. Acredita-se que a problemática apresentada, consiste em uma forma de inserir o tema nos anos iniciais com estratégias e propostas pedagógicas contextualizadas com o cotidiano dos alunos. A metodologia de ensino adotada foi a investigativa e partiu de referências bibliográficas de autores que abordam o ensino e prática docente nos anos finais. O objetivo principal da pesquisa foi promover o desenvolvimento de uma sequência didática investigativa (SEI) para averiguar as concepções dos alunos sobre o tema “Lua e sua influência em nosso planeta”. Essa pesquisa justificou-se pela necessidade de o professor investigar e conhecer novas propostas e metodologias no ensino de ciências de forma construtiva. Os resultados obtidos enfatizam a importância de o educador contextualizar os conteúdos de acordo com as experiências dos alunos, visto que dessa forma pode-se inserir uma prática docente coerente com os conhecimentos empíricos dos educandos. A metodologia seguiu em forma de questionário e atividades diversificadas, se apresentando como de grande relevância para repensar a prática docente e as formas de ministrar conteúdos que sejam significativos para os alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Fases da Lua; influência das fases da lua; ciências.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de ciências no ambiente educativo depende de metodologias para que os alunos possam conhecer sobre o Universo e sua relação com o meio em que está inserido. “O ensino de ciências deve partir do conhecimento que as crianças possuem, transformando em conhecimento científico e reconstruindo sua realidade do contexto dos novos conhecimentos” como exemplifica FRACALANZA (1986, p. 14).

Dessa forma, o objetivo desse estudo consistiu em promover uma pedagogia investigativa, direcionada às crianças do sexto ano do ensino fundamental II, naquela foi desenvolvida uma sequência didática investigativa (SEI) para averiguar as concepções dos alunos sobre o tema a lua e sua influência em nosso planeta Terra.

No estudo de PANDIL (2008) constatou-se que as crianças possuem várias ideias prévias sobre a Lua na etapa do pré-escolar. Segundo o autor, as ideias prévias que se identificaram majoritariamente foram: a noção de que a Lua só poderia ser observada durante a noite e a noção de que a Lua não possuía movimento de rotação CURVAL (2013, p. 12).

Outra pesquisa foi a de LANGHI (2004), que destacou que as crianças também identificaram que o fenômeno das fases da Lua se devia à sombra que o planeta Terra projetava na Lua. Nesta concepção é evidente a confusão entre as fases da Lua e a ocorrência de eclipses, fenômenos astronomicamente diferentes DARROZ (2013).

Nesse sentido, reitera-se a defesa de que o início da alfabetização científica é possível na educação infantil, como a importância do ensino de ciências e a inserção da cultura científica em crianças pequenas, pois contribui para a formação do sujeito consciente e socialmente ativo como observa GODINHO (2021). Segundo WILSEK (2021), uma forma de entender ou propor o ensino de conteúdos de Ciências Naturais ou de Astronomia, em particular, é privilegiar, nos anos finais do ensino fundamental II, as vivências e as experiências cotidianas com relação ao ambiente, à natureza e a seus fenômenos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Promover o desenvolvimento de uma sequência didática investigativa (SEI) para averiguar as concepções dos alunos sobre o tema Lua e sua influência em nosso planeta Terra.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar metodologias e estratégias construtivas;
- Propiciar aos alunos entendimento sobre as fases da lua por meio de metodologias investigativas;
- Promover aprendizagem e entendimento sobre as fases da lua e sua influência na vida dos seres vivos nas perspectivas dos educandos.

2. METODOLOGIA

O motivo que propiciou a elaboração da questão-problema por meio de investigação e entendimento dos alunos sobre a lua e a influência da mesma na vida dos seres vivos, foi o de compreender a importância de o professor inserir propostas tendo em vista os conhecimentos experimentados pelos alunos.

A metodologia seguiu em forma de questionário e atividades diversificadas, se apresentando de grande relevância para repensar a prática docente e as maneiras de ministrar conteúdos que sejam significativos para os alunos.

A pesquisa do presente projeto é de cunho qualitativo e foi desenvolvida na Escola Estadual Professor Pedro Calmon, com 13 alunos do sexto ano, do ensino fundamental II. A sequência didática utilizada foi do tipo investigativa (SDI) e foi organizada da seguinte forma:

1º Passo – Averiguação das concepções prévias dos alunos sobre o tema.

Os alunos receberam um questionário com as seguintes perguntas:

1) 'O que vocês sabem sobre a Lua? 2) Como a Lua é? 3) Desenhe. 4) Ela está parada ou em movimento? 5) O que a Lua é da Terra? 6) Por que ela é iluminada? 7) A Lua sempre surge da mesma forma e aparece somente à noite? 8) Vocês já ouviram falar em fases da Lua? Quais são elas? 9) Por que a Lua muda de fase? 10) Vocês já ouviram alguém falar que a Lua tem alguma relação com o dia de cortar os cabelos, na pescaria ou outro fato do dia a dia?'

2º Passo – Observando a Lua à noite:

Durante um mês foi solicitado aos alunos que registrassem diariamente o aspecto e formato da Lua à noite.

3º Passo – Socialização dos dados coletados em casa

Cada aluno relatou para os colegas e para o professor seus desenhos e sua pesquisa sobre a possível influência da Lua em nosso planeta.

4º Passo – Vídeos (fases da Lua) e uso de uma história

O professor passou dois vídeos¹ disponível na web para os alunos.

5º Passo – Desenho e criação de uma historinha final dos alunos sobre as fases da Lua e sua influência na Terra

Os alunos elaboraram uma história sobre a Lua, relacionando tudo que foi discutido e pesquisado em sala de aula.

¹ Vídeo 1: “Quatro Luas para Luna”. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=e7SF0opk274>

Vídeo 2: “Contos piraporianos” . Disponível em: https://youtu.be/_QF3oB2xrDk

3. RESULTADOS

- **Averiguando as concepções prévias dos alunos sobre o tema.**

Tabela 1 – Respostas dos alunos ao questionário.

Pergunta 01: O que vocês sabem sobre a Lua?				
Quantidade de alunos que responderam	13	13	13	13
Respostas dos alunos	Ilumina à noite e tem fases.	É iluminada pelo sol.	Não existe seres vivos.	Ela tem 4 fases.
Pergunta 02: Como é a Lua?				
Quantidade de alunos que responderam	13			
Respostas dos alunos	Ela é redonda.			
Pergunta 3: Desenhe a Lua.				
Quantidade de alunos que responderam	13	03	01	
Respostas dos alunos	Desenharam a Lua em formato circular.	Coloriram de amarelo.	Coloriu de vermelho.	
Pergunta 04: Ela está parada ou em movimento?				
Quantidade de alunos que responderam	13			
Respostas dos alunos	Que está em movimento.			
Pergunta 05: O que a Lua é da Terra?				
Quantidade de alunos que responderam	13			
Respostas dos alunos	Ela é o satélite da Terra.			
Pergunta 06: Por que ela é iluminada?				
Quantidade de alunos que responderam	13			
Respostas dos alunos	É iluminada pelo Sol.			
Pergunta 07: A Lua sempre surge da mesma forma e aparece somente à noite?				

Quantidade de alunos que responderam	13				
Respostas dos alunos	Não, a Lua tem várias fases.				
Pergunta 08 - Vocês já ouviram falar em fases da Lua? Quais são elas?					
Quantidade de alunos que responderam	13		13		
Respostas dos alunos	Sim.		Lua Cheia, Lua Crescente, Lua Nova e Lua Minguante.		
Pergunta 09 – Porque a Lua muda de fase?					
Quantidade de alunos que responderam	03	01	01	01	01
Respostas dos alunos	Não.	Não sei.	Por causa do movimento da Terra.	Por causa do alinhamento dela com o Sol.	Ela não muda, é só uma coisa visual que temos.
Pergunta 10 - Vocês já ouviram falar que a Lua tem alguma relação com o dia de cortar os cabelos, na pescaria ou outro fato do dia a dia?					
Quantidade de alunos que responderam	05		08		
Respostas dos alunos	Sim.		Não.		

- **Observação da Lua à noite:**

Durante o mês anterior à pesquisa foi solicitado aos alunos que registrassem diariamente o aspecto e formato da Lua à noite. Sendo utilizados desenhos, que são entendidos como oportunidade de expressão livre, como forma de representar os conhecimentos que foram aprendidos. Também foi solicitado que os alunos pesquisassem e questionassem os pais, colegas, tios, se eles achavam que a Lua exercia alguma influência nos humanos e em nosso planeta Terra (crescimento de cabelo, na pesca ou outro fenômeno).

Apenas 5 alunos pesquisaram com os familiares e responderam que eles acreditam que a Lua influencia nessas atividades, e 8 alunos responderam que seus familiares desconhecem essa influência do satélite na nossa vida cotidiana.

- **Socialização dos dados coletados em casa**

Nesse processo foi solicitado aos alunos que relatassem para os colegas e para o professor seus desenhos da Lua e sua pesquisa sobre a possível influência dela em nosso planeta. A maioria dos alunos contou da sua pesquisa uns para os outros com bastante riqueza em detalhes, inclusive sobre medos e verdades sobre a Lua.

- **Desenho e criação de uma historinha final dos alunos sobre as fases da Lua e sua influência na Terra**

Os alunos criaram uma história sobre a Lua, relacionando tudo que foi discutido e pesquisado em sala de aula. Cada aluno contou sua historinha para os outros colegas, e a análise de dados foi feita por meio dos desenhos, relatórios de observação da Lua feitos pelos alunos e transcrições das falas dos alunos, durante as intervenções e observações.

Aluno 1: As fases da Lua e sua interferência na vida das pessoas:

“Quando vejo a Lua tão bonita no céu, entendo que apresenta mistérios e mitos, sendo um deles sobre qual fase é melhor para cortar os cabelos, também minha mãe sempre fala que o cabelo fica mais bonito quando é cortado durante a lua crescente, para crescer forte e sadio”.

Aluno 2: As histórias envolvendo a Lua:

“Conta-se a lenda, que em uma noite, a Lua estava linda no céu, uma indiazinha, ficava sempre olhando o céu e querendo alcançar a Lua, de repente, ela viu a Lua refletiva nas águas da lagoa, e admirada com tanta beleza, jogou-se na água para poder pegar. A Lua, quando percebeu que a indiazinha tinha morrido, logo resolveu transformar a mesma em estrela e levou-a para morar pertinho dela no céu. Por isso, sempre em noite de Lua cheia, podemos ver uma estrela brilhando muito forte pertinho da Lua”.

Os desenhos representam uma oportunidade de expressão livre que carrega consigo um conjunto de significados e constituem uma fonte importante

de compreensão desses conhecimentos, conforme pode ser comprovado nas tabelas a seguir.

4. DISCUSSÃO

Na primeira atividade, a qual consistiu em conversa que permitiu averiguar as concepções dos alunos sobre a Lua (em relação ao formato, se tem luz própria, se tem fases, se existe vida na mesma etc.) oportunizou maior interação entre os alunos, sendo de grande relevância o professor associar a teoria com a prática de forma construtiva pautada em conhecimentos vivenciados e experimentados pelos alunos. Por exemplo, quanto a pergunta sobre o porquê de a Lua mudar de fase, as respostas foram variadas, o que aponta que o assunto precisa ser mais trabalhado de forma prática, com metodologias no aprender fazendo.

Em relação aos desenhos, os alunos retrataram a Lua circular e utilizaram cores, inclusive a vermelha (Anexo 1). Essa parte pôde ser explorada pelo professor, em relação ao fenômeno da lua de sangue que havia sido vista no céu recentemente, e que foi abordado em diversos jornais.

Quanto aos aspectos de crenças sobre as fases da Lua, alguns responderam que eles acreditam que a Lua influencia nessas atividades, e outros responderam que seus familiares desconhecem essa influência do satélite na nossa vida cotidiana, portanto o ambiente em que o aluno está inserido interfere na forma como ele assimila os conhecimentos, entretanto, cabe ao educador desenvolver um ensino que não desqualifica o que o aluno já tem de saberes vivenciados na família.

Na segunda atividade sobre observação da Lua, alguns alunos pesquisaram com os familiares e responderam que eles acreditam na influência do satélite nessas atividades, e os outros responderam que seus familiares desconhecem essa influência na nossa vida cotidiana.

Na terceira atividade percebe-se que a proposta propiciou socializar saberes, valorizando as aprendizagens que acontecem fora do espaço escolar, propiciou também o desenvolvimento da capacidade interpretativa e reflexiva de mitos e verdades sobre a Lua.

Na quarta atividade, inserindo as tecnologias ativas, vídeos de história infantil, motivou-se a pesquisa desde cedo de forma construtiva, agregando conhecimentos e questionamentos dos alunos em relação as fases da Lua.

Na quinta atividade, por meio de desenho e criação de uma historinha final dos alunos sobre as fases da Lua e sua influência na Terra, foi possível oportunizar aos alunos condições de produzirem histórias, sendo o desenho uma forma de expressão que propicia aos alunos o entendimento de forma concreta sobre o conteúdo apresentado, favorecendo assimilação de novos conhecimentos.

Nesse sentido, reunindo outras maneiras de compreender a forma como os alunos entendem a Lua, seja por meio de desenhos ou filmes que foram de grande valia para coleta de dados significativos e que puderam melhorar a qualidade do ensino. Quanto ao ensino de ciências entende-se que “passou a ser de condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a tirar conclusões sozinho” BRASIL (1997, p. 20).

Portanto, foi com esse entendimento que elaboramos as metodologias investigativas, para permitir aos alunos levantar hipótese, interpretar, questionar e poder de forma coletiva e individual, tirar conclusões relevantes para a prática educativa construtiva.

Entende-se que o trabalho docente deve ser elaborado de forma que possa possibilitar sempre aos alunos utilizar diversos recursos para apresentarem o que sabem sobre os conteúdos estudados no espaço educativo. Portanto, entende-se a importância de iniciar propostas e metodologias eficientes na área de ciências, isto pelo fato de a mesma ser uma constante reconstrução da relação do homem com a natureza, contribuindo assim, para a utilização dos elementos naturais em prol de um ambiente humanizado e coerente com as necessidades dos indivíduos pertencentes a esse meio.

5. CONCLUSÕES

A proposta de atividade foi importante para desenvolver habilidades criativas e motivadoras, sendo uma forma de promover conhecimentos pautados na investigação no campo de estudo, tendo contato direto com os participantes, podendo assim vivenciar situações de aprendizagem de forma construtiva e participativa.

Os objetivos foram alcançados, sendo possível perceber como os alunos entendem e o que sabem sobre a Lua, por meio dos desenhos e histórias em que descreveram a Lua sendo contextualizado com os conhecimentos que trazem para a sala de aula por intermédio da vivência em família.

A prática educativa deve partir de experiências vividas e experimentadas que propiciem discutir e chegar a resultados por meio de análises reflexivas sobre o objeto de estudo, tendo como apoio as disciplinas do curso e orientação que promoveram aquisição de novas aprendizagens.

A prática docente de forma investigativa consistiu em um momento de grande importância pelo fato de poder, por meio de diferentes metodologias, entender o processo de ensino e a forma como os alunos entendem os conteúdos apresentados, e como é possível desenvolver um trabalho partindo da interação do objeto de estudo com o objeto a ser estudado, dentro de uma temática que permita ao educando construir de forma reflexiva novos saberes.

Tendo em vista que a Ciência está em constante transformação em busca de melhorias para a vida dos indivíduos, verifica-se a necessidade de os docentes sempre estarem atualizados para poder propiciar um ensino coerente com a realidade do aluno.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CURVAL, Ana Sofia Marafona. **Olhar para o céu**: a criança e a astronomia. Curso de Mestrado em Educação Pré- Escola. 2013, 288 f. Dissertação -

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo - Portugal, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ipvc.pt/handle/20.500.11960/1503>>.

DARROZ, Luiz Marcelo. et al. As fases da lua e os acontecimentos terrestres: A crença de diferentes níveis de instrução. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 16, p. 73-85, 2013. Acesso em: 08 abri. 2021.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivam Amoroso; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. O ensino de ciências no primeiro grau. São Paulo: **Atual**, 1986.

GODINHO, Vivian Thais. **Alfabetização científica na educação infantil: sequência de ensino investigativo sobre a lua**. 2021. 123 f. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual Paulista- Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2021.

LANGHI, Rodolfo. **Um estudo exploratório para inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2004. 243 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

PANDIL, S. Children's Misconceptions about Science Organized by Topic, de **New York Science Teacher**, 2008.

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedes; TOSIN, João Ângelo Pucci. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas**, 2009. Acesso em: 4 mai. 2021.

APÊNDICE A – Questionário prévio

A pesquisa do presente projeto é de cunho qualitativo e será desenvolvida na Escola _____, com alunos do _____ (ano escolar) do Ensino Fundamental. A Sequência Didática utilizada se organiza da seguinte forma:

Averiguar as concepções prévias dos alunos sobre o tema “A Lua e suas fases e sua influência nos seres vivos”.

NOME DO ALUNO: _____

TURMA: _____

PROFESSOR(A): _____

ESCOLA: _____

1 O que vocês sabem sobre a Lua?

2 Como a Lua é?

3 Desenhe.

Ela está em movimento ou parada?

4 O que a Lua é da Terra?

5 Por que ela é iluminada?

6 A Lua sempre aparece da mesma forma e se aparece somente à noite?

7 Vocês já ouviram falar em fases da Lua?

8 Quais são elas?

9 Por que a Lua muda de fase?

10 Vocês já ouviram alguém falar que a Lua tem alguma relação com o dia de cortar os cabelos, na pescaria ou outro fato do dia-a-dia?

APÊNDICE B – Questionário prévio

A pesquisa do presente projeto é de cunho qualitativo e será desenvolvida na Escola _____, com alunos do _____ (ano escolar) do Ensino Fundamental. A Sequência Didática utilizada se organiza da seguinte forma:

Desenho e a criação de uma historinha final dos alunos sobre a Lua, suas fases e sua influência na Terra.

NOME DO ALUNO: _____

TURMA: _____

PROFESSOR(A): _____

ESCOLA: _____

Os alunos deverão criar uma história sobre a Lua, relacionando tudo o que foi discutido e pesquisado em sala de aula.

ANEXO 1- Prancha com histórias e desenhos dos alunos

de aula.

Foras do seu movimento em que a lua gira em torno e chamado de revolução? movimento da lua terra relação em torno do seu próprio eixo translação ao

de aula

movimento em que a lua gira em torno da terra e chamado de revolução. A lua não tem luz própria, só a vemos quando está iluminada pelo sol. translação ao redor do sol junto com a terra relação em torno do seu próprio eixo.

de aula.

A lua se movimenta ao redor da terra enquanto a terra gira em torno do sol. A lua está cada vez mais longe da terra a cada 28 dias e é feita de rochas da terra. A lua é iluminada pelo sol e a luz da lua que vemos aqui na terra é refletida. A lua não tem luz própria, só a vemos quando está iluminada pelo sol. A lua é o satélite natural da terra e movimento que a lua faz em torno da terra se chama revolução. Ela faz movimentos chamados de translação na da seu próprio eixo, translação ao redor do sol junto com a terra e revolução ao redor da terra.

de aula

A lua tem 4 fases: lua cheia, lua nova, quarto crescente e quarto minguante. Também tem 3 movimentos: de rotação, translação e oscilação. Rotação em torno do seu próprio eixo e translação ao redor do sol junto com a terra e a lua não tem luz própria, só a vemos quando está iluminada pelo sol.

de aula.

A lua é uma forma de luz que a noite, ela não tem luz própria, mas ilumina da e o sol nos nos ilumina no dia, mas a primeira pessoa a falar na lua foi Neil Armstrong no dia 20/07/68 por ele americano da tem 3 movimentos: Rotação, translação e oscilação. Ela tem 4 movimentos e tem nos chamo movimento crescente, minguante quando a noite e porque da gira em volta da terra a lua e o sol nos e um pouco do entorno da lua.

de aula.

fases da lua: lua cheia, lua nova, quarto crescente, quarto minguante e movimento em que a lua gira em torno da terra e chamado de translação.

20. DO QUE SOMOS FEITOS? UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Marinalva Ferreira dos Anjos

Fernanda Helena Nogueira-Ferreira

RESUMO

Diante da dificuldade de compreensão de conceitos abstratos e de elementos microscópicos, ambos comuns no mundo do ensino da química, este trabalho de ensino por investigação é desenvolvido com o objetivo de conhecer a trajetória conceitual percorrida pelos estudantes para formular respostas ao questionamento: “Do que somos feitos?” na perspectiva do átomo. A metodologia utilizada foi a pesquisa participante, na qual o pesquisador atuou em contato com o público-alvo. A pesquisa foi realizada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, com 21 estudantes de uma escola pública, na cidade de Poxoréu/MT, em 2021. Por meio de uma sequência didática composta por seis aulas, foi verificado que 52,38% dos estudantes conheciam o conceito de átomo, 71,42% conseguiram diferenciar um átomo do outro e 100% assimilaram os elementos químicos mais abundantes presentes no ser humano tais como, oxigênio, carbono, hidrogênio, nitrogênio, cálcio e fósforo. Logo, conclui-se como necessária a inclusão na prática docente de atividades que permitam um registro minucioso do pensamento dos estudantes, com o intuito de compreender como constroem os conceitos, localizando possíveis dificuldades de aprendizagem. Além disso, é também importante estimulá-los na elaboração de questionamentos sobre o mundo que os cerca e na construção de respostas à essas provocações.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino por investigação; átomo; química; ensino

1. INTRODUÇÃO

Ensinar ciências sempre se mostrou um processo complexo, porém os conhecimentos característicos do ensino das ciências estão presentes na sociedade e todos os seres humanos, de uma maneira ou de outra, acabam por sofrer influência das consequências desses conhecimentos (BRASIL, 2014).

Se pensarmos especificamente no ensino de química, vários autores consideram que, por ser uma ciência abstrata e abordada na maioria das escolas de forma desvinculada da realidade dos estudantes, nos diversos níveis de ensino, seja um reflexo das dificuldades na aprendizagem, conforme destacam ZANON (1995) e LIRA (2013). Esse tipo de ensino costuma ser direcionado por uma estrutura lógica dos conteúdos, o que torna o ensino fragmentado, dando ênfase a fórmulas e equações, classificando a Química como uma disciplina decorativa relacionada a símbolos, transmitida tradicionalmente com uso apenas do quadro e do livro didático (CARVALHO, 1993).

Mesmo reconhecendo essa fragmentação, que não contempla os documentos oficiais que propõem que a interdisciplinaridade e a contextualização devem estar presentes no ensino das ciências, muitos professores ainda resistem às mudanças na prática didática.

Diante desse contexto, a busca pela pesquisa faz-se necessária para diminuir a fragmentação e reverter essa situação. Acredita-se que, para uma melhor construção do conhecimento relativos às ciências, é necessário que práticas diferenciadas sejam propostas pelos professores. Essas devem estimular os conhecimentos prévios dos estudantes, suas criticidades, com o intuito de promover conhecimentos científicos.

Para que haja uma melhor aprendizagem no ensino de Química, é preciso buscar novos métodos, novas alternativas e recursos inovadores que possibilitem aos educandos construir seus conceitos, descobrirem novos meios para se chegar a um resultado e aprender de forma dinâmica. CACHAPUZ (2005) coloca que a proposta metodológica dos docentes deve conter a abordagem de situações-problema do cotidiano, as quais permitirão a reflexão de tomadas de decisões para o desenvolvimento pessoal e social dos jovens,

em uma sociedade cada dia mais impregnada de ciência e tecnologia. Sendo assim, cabe aos docentes buscarem meios para promover a aprendizagem no ensino de Química. Dentre as várias metodologias voltadas para processo de ensino e aprendizagem de química, assim como de outras ciências, a experimentação pode despertar um forte interesse entre estudantes de diversos níveis escolares (GIORDAN, 1999).

A importância de atividades práticas é inquestionável no ensino das Ciências e deveria ocupar lugar central nas ações do professor. Houve época em que os experimentos serviam apenas para demonstrar conhecimentos já apresentados aos estudantes e verificar leis plenamente estruturadas. Posteriormente, o laboratório didático passou a ser usado como um local onde se pretendia que os estudantes redescobrissem todo o conhecimento já elaborado. A principal função das experiências práticas é, com ajuda do professor e a partir de hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do estudante sobre os fenômenos naturais e fazer com que eles os relacionem com sua maneira de ver o mundo (KARMILOFF-SMITH, 1975 apud CARVALHO., 2009).

Essas atividades devem apresentar ao estudante uma questão-problema com a qual ele tenha que trabalhar, investigar de forma ativa para procurar soluções:

O problema deve ser mola propulsora das variadas ações dos alunos: ele motiva, desafia, desperta o interesse e gera discussões. Resolver um problema intrigante é motivo de alegria, pois promove a autoconfiança necessária para que o aluno conte o que fez e tente dar explicações. Em nossa proposta, o experimento tem a função de gerar uma situação problemática, ultrapassando a simples manipulação de materiais. Por isso, dedicamos um tempo especial para que o aluno possa contar o que fez, tomando consciência de suas ações e propondo explicações causais. (CARVALHO, 2009, p. 20).

Os estudantes do ensino fundamental são capazes de ir além da observação e da descrição de fenômenos, habilidades básicas comumente almejadas e trabalhadas pelos professores. Portanto, as aulas de Ciências podem e devem ser planejadas e trabalhadas para que os alunos ultrapassem a

ação contemplativa e encaminhem-se para a reflexão e a busca de explicações, pois é dessa forma que os estudantes terão chance de relacionar objetos e acontecimentos e expressar suas ideias (CARVALHO, 2009).

Nada melhor na aprendizagem de ciências do que seguir os passos dos cientistas, enfrentar os mesmos problemas que eles para encontrar as mesmas soluções. Em relação ao uso do método científico, WAGENSBERG (1993, p. 94) enfatiza:

O método que favorece a transmissão do conhecimento é o mesmo que favorece sua criação... Não há necessidade alguma de trapacear, de disfarçar, de acrescentar... Todo conhecimento, por rigoroso e complexo que seja, é transmissível usando o próprio método científico, com as mesmas dúvidas, os mesmos erros e as mesmas inquietações. E isso é válido independentemente da idade e da formação dos destinatários do conhecimento.

Devido a minha experiência como bióloga e professora da Educação Básica no 3º ciclo do Ensino Fundamental, há 20 anos, pude constatar por diversas vezes, a dificuldade dos estudantes em compreender conceitos relativos à matéria e energia. Sendo assim, me despertou a vontade de realizar a pesquisa do curso Ciência é 10, utilizando a proposta do ensino por investigação para auxiliar os estudantes na aprendizagem desse conteúdo e me fazendo também enxergar caminhos e possibilidades nesse processo formativo.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a área das Ciências da Natureza, precisa assegurar aos estudantes do Ensino Fundamental, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, o acesso a diversidade de conhecimentos científicos produzidos, bem como aproximação gradativa aos principais processos práticos e procedimentos de investigação (BRASIL, 2017). A BNCC é o documento que norteia a educação no Brasil e o conteúdo curricular “Matéria” é objeto de conhecimento do 9º ano do Ensino Fundamental (encontrado na BNCC sob a sigla EF09CI01).

Nesse sentido, corroboramos com CARVALHO, em que ela ressalta que o conceito de matéria pode ser exposto de diferentes formas. Porém, é importante incentivar o estudante a pensar e construir seu conhecimento,

interligando os conhecimentos adquiridos e os conhecimentos prévios que integram este espaço. Esse processo demanda estratégias que sejam “[...] capazes de excitar nossa curiosidade” (CARVALHO, 2009, p. 130).

Na perspectiva de construir conceitos que historicamente são difíceis e abstratos, trouxemos aqui o desafio do ensino por investigação, considerando que nesse processo é importante que os estudantes aprendam a adquirir conhecimentos e experiências nas ciências usando a metodologia científica. Além disso, eles têm que entender que a ciência resulta em conhecimentos que estão sujeitos a mudanças, novidades que são descobertas a todo momento (MUNFORD, 2007). E quanto ao professor, qual o papel dele nesse processo?

No ensino de Química, diante da falta de artefatos que possam servir para contextualizar de modo compreensível aquilo que não é palpável ou visto a olho nu, este trabalho tem como objetivo incentivar o estudante a refletir e a construir seu próprio conhecimento, visando responder à questão-problema: “Do que somos feitos?”. Para que esse objetivo seja possível, trabalharemos os conceitos de átomo, matéria e energia levando os estudantes a refletirem sobre a composição do corpo humano.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a pesquisa participante, na qual o pesquisador atua diretamente com o público pesquisado. Nesse caso, pode haver envolvimento entre pesquisador e participante(s). Neste estudo o pesquisador é a própria professora da turma investigada (MARCONI, 2003).

A análise dos dados da pesquisa foi realizada de forma quali-quantitativa, pois foi feita tanto em caráter quantitativo como qualitativo, que segundo ZANELLA (2013), é um tipo de pesquisa que se caracteriza pelo emprego de instrumentos estatísticos básicos, tanto na coleta como no tratamento dos dados, mas também qualitativo, pois dentro da sequência didática, houve análise das falas dos estudantes para a sondagem do conhecimento. De acordo com MARCONI (op. Cit.) o uso da pesquisa qualitativa

somada à quantitativa, oferece uma complementação de metodologias, o que é fundamental para o bom desenvolvimento da pesquisa científica.

O estudo foi realizado em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental, com 21 estudantes, em uma escola estadual da cidade de Poxoréu (MT), no período de 06 de agosto a 11 de setembro de 2021. Devido à pandemia, a escola estava trabalhando de modo híbrido, sendo que algumas aulas aconteciam de forma remota e outras na modalidade presencial.

A coleta de dados foi realizada em encontros presenciais, por meio de uma sequência didática composta por seis aulas, durante o período regular de aulas, nos horários das aulas de ciências da professora-pesquisadora. Cada aula teve a duração de 60 minutos (Quadro 1).

A aula 1, se desenvolveu por meio de uma roda de conversa em que questões norteadoras foram usadas para a realização de um diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes (ANEXO A).

Quadro 1: Apresentação de cada aula que compôs a sequência didática aplicada, evidenciando o(s) objetivo(s), conteúdo(s)/conceito(s), metodologia e os recurso(s) didático(s) utilizado(s), dentro da proposta investigativa.

Sequência didática	Objetivo(s)	Conteúdo(s)/ Conceito(s)	Metodologia	Recurso(s) Didático(s)
Aula 1	Sondar o conhecimento prévio dos estudantes	Matéria; Átomos.	Roda de conversa	Questões norteadoras (Apêndice A)
Aula 2	Instigar a solução de problemas	“De que somos feitos?”	Discussão em grupo	Quadro negro

Aula 3	Identificar as estruturas do átomo; Conhecer as estruturas atômicas	<ul style="list-style-type: none"> - O átomo; - Teoria atômica de Dalton; - Teoria atômica de Bohr; - Teoria atômica de Rutherford. 	Aula expositiva dialogada	Livro didático Ciências Naturais- aprendendo com o cotidiano.
Aula 4	Resolver as atividades e esclarecer as dúvidas	<ul style="list-style-type: none"> - O átomo; - Teoria atômica de Dalton; - Teoria atômica de Bohr; - Teoria atômica de Rutherford. 	Resolução de exercícios	Livro didático Ciências Naturais –aprendendo com o cotidiano.
Aula 5	Conhecer os átomos mais abundantes no corpo humano	<ul style="list-style-type: none"> - O que são átomos?; - Átomos no corpo humano. 	Discussões reflexivas	Vídeos <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=XFk25-mNAmw • https://www.youtube.com/watch?v=uo63HQgGVWQ
Aula 6	Investigar o conhecimento adquirido	<ul style="list-style-type: none"> - O que são átomos? - O que difere um átomo do outro? - Quais são os elementos químicos mais abundantes 	Discussões reflexivas	Quadro negro

		no corpo humano?		
--	--	------------------	--	--

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Durante a aplicação das aulas propostas na sequência didática, o papel da professora-pesquisadora foi fundamental, pois ela instigava os estudantes com perguntas, estimulando-os a pensarem de forma reflexiva, conectando conhecimentos prévios com novos conceitos.

Em todas as aulas, a professora-pesquisadora anotava as informações relevantes à sua pesquisa (diário de campo), como por exemplo, as respostas dos estudantes aos questionamentos realizados na Aula 1. Essas anotações foram analisadas e utilizadas para a escrita dos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Foi realizada a sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes, em relação à composição do corpo humano, objeto de conhecimento do ano anterior, 8º ano do Ensino Fundamental. A sondagem ocorreu por meio de uma roda de conversa em que os estudantes foram questionados sobre o que lembravam de terem estudado sobre o corpo humano.

A princípio alguns estudantes disseram: “somos feitos de carne e osso”, houve quem se arriscou a dizer “e de alma”, complementando a fala anterior.

Houve quem citou os sistemas do corpo humano e alguns órgãos: “sistema digestório, sistema respiratório, sistema urinário”. Órgãos como: coração, pulmão, rins, vagina e pênis também foram citados.

Quando foi perguntado de que essas estruturas citadas eram compostas, responderam: “sangue”, “água”, “pele”, “não sei”.

Minha hipótese era que os estudantes respondessem que o corpo humano era composto por células. Entretanto, as células, não foram citadas nesse momento, no lugar delas apareceram estruturas compostas por células (conjuntos de células). Desta forma, pudemos constatar o desconhecimento ou esquecimento dos estudantes em relação à unidade de vida, a célula. Não houve relatos também de compostos como vitaminas, sais minerais, carboidratos, proteínas e lipídios.

Quanto à pergunta “De que somos feitos?”, as respostas continuaram permeando os órgãos do corpo humano como os sistemas muscular e esquelético, além do coração. Não chegaram no nível celular. Durante a roda de conversa um estudante disse: “Viemos do pó, está na Bíblia!”

Fazendo um contraponto com a resposta do estudante relacionada à teoria do criacionismo, nesse momento, apresentei a Teoria do Big Ban. Houve debates sobre a veracidade das teorias. Esse momento mostrou que os estudantes são questionadores e capazes de conectar diferentes conteúdos de forma interdisciplinar, pelo menos de forma superficial em alguns casos.

De um modo geral, por meio desses encontros investigativos pude perceber que os estudantes, não conseguem fazer alusão a aquilo que é microscópico. Eles valorizam e se lembram de estruturas que podem ser vistas a olho nu, macroscópicas. No que tange especificamente à Química, esta se concebe como uma disciplina de difícil ensino e, conseqüentemente, aprendizagem, uma vez que é fundamentalmente abstrata. Logo, a dificuldade de compreensão é recorrente entre professores e estudantes (GABEL, 2000 apud SOUZA e CARDOSO, 2007).

Ademais, com relação ao ensino da Química, observa-se uma constante dificuldade, uma vez que este é um campo subjetivo e, dessa forma, acaba por dificultar a inter-relação entre os conceitos provenientes do cotidiano e vivência dos estudantes e os conceitos provenientes da Ciência, discutidos na escola, limitando a compreensão dos estudantes (ALVES, 2021).

3.2. SOBRE A COMPREENSÃO DO CONCEITO DE ÁTOMO

Após algumas discussões em grupo, aula expositiva e vídeos solicitei aos estudantes que conceituassem átomo. Dos 21 estudantes presentes, 11 conseguiram responder corretamente, 7 responderam errado e 3 deixaram de responder. Houve um avanço significativo uma vez que os estudantes no início da pesquisa, não chegaram ao nível celular.

Quanto a diferença entre os átomos, 15 estudantes citaram o número de prótons como diferença. Três estudantes responderam erroneamente e 4 estudantes deixaram em branco. Todos os 21 estudantes se lembraram dos átomos de hidrogênio, oxigênio, carbono, cálcio e fósforo, como elementos químicos mais abundantes no corpo humano.

A meu ver as respostas estavam incompletas ou em construção, podendo também mostrar certo desinteresse dos estudantes pelo assunto. Eu esperava mais engajamento deles nas repostas aos questionamentos. Acredito que, se o tema do projeto fosse ligado a assuntos atrativos na fase da adolescência como por exemplo, sexualidade e drogas, a participação teria sido outra. Pensando ainda na temática de nossa investigação, pode ser que os estudantes tivessem demonstrado mais envolvimento se pudessemos ter realizado alguns experimentos em laboratório e/ou termos construído modelos atômicos, por exemplo. Desta forma, estaríamos trazendo o abstrato para uma aproximação do mundo concreto e visível. Infelizmente a pandemia e a necessidade de isolamento social não nos permitiu que essa metodologia e recursos didáticos fossem utilizados.

Faltou motivação de ambas as partes, tive que sair da minha zona de conforto que são os conteúdos de cunho biológico, para me aprofundar no universo da Química, meio obscuro para mim, já que minha formação é em Ciências Biológicas.

Os estudantes não demonstraram vivacidade para com os objetivos investigados. Foi nítido a não excitação pelo conteúdo. Acredito que a apatia por parte dos estudantes se deva ao fato de que o conteúdo não é palpável dentro do universo deles. Além disso, exige uma grande abstração para a compreensão

do mesmo. Foi uma experiência diferente, mas valeu a descoberta do mundo microscópico.

3.3 A PROFESSORA-PESQUISADORA: DESAFIOS E CONQUISTAS

Foi um desafio. No meu afã, minhas aulas tradicionais. Além do livro didático, tive que lançar mão de outros livros, pesquisar outras fontes com intuito de melhor ensinar os conteúdos a respeito dos objetos investigados. Minhas aulas tornaram-se mais enriquecidas, devido as rodas de conversas, vídeo e caderno de campo, artefatos não utilizados outrora.

Desafio lançado, objetivos alcançados. Nem sempre houve uma frustração pessoal. O caminho trilhado ensinou, mas revelou uma lacuna no aprendizado dos tempos acadêmicos, principalmente no que se refere à área da química, com a qual temos que lidar também no Ensino Fundamental.

Confesso que pelo menos por esse período mudei. Usei a oralidade como base nas aulas de ciências, pois em mim latejava o desejo de construir os objetos em pauta para explicar na prática aos estudantes cada conteúdo trabalhado. Espero que em minhas próximas experiências, além da oralidade, eu incentive os estudantes à investigação e à construção de respostas aos problemas levantados.

Senti falta da culminância do trabalho por parte dos estudantes, não tive essa devoluta, ou seja, devido ao momento pandêmico, não houve a socialização dos resultados com o colegiado na escola. Esse fato comprometeu a socialização do meu trabalho com os dos meus colegas e a realização de uma possível avaliação das atividades realizadas com meus estudantes.

4. CONCLUSÕES

Utilizando o ensino por investigação foi possível conhecer qual o entendimento que os estudantes tinham sobre átomos e sobre a importância deles na composição e estruturação do corpo humano. Constatamos que os estudantes não possuíam conhecimento sobre a participação dos átomos na

formação do corpo ou não souberam expressar de forma clara o que sabiam, ou seja, o estudo desse conteúdo, em séries escolares anteriores não resultou em aprendizagem significativa.

Foi possível identificar o conhecimento que os estudantes possuíam e refletir em propostas de mudanças na ação docente em situações a devir. Diante do prisma dessa descoberta e constatação faltou ter trabalhado com os estudantes a construção de novos conceitos mostrando a importância dos átomos na composição do corpo humano. Todavia, o fato de poucos estudantes terem assimilado de modo significativo os conceitos propostos e trabalhados, leva-nos a inferir de maneira contundente a necessidade de ampliação da sequência didática. Essa sequência, deveria incluir atividades em que os estudantes pudessem ser pesquisadores, investigadores, e nas quais de forma ativa eles refletissem sobre as perguntas trazidas pela professora, buscando respostas com base em contextualizações e experimentação.

No que tange à aprendizagem, um requisito importante é o domínio, pelos estudantes, na identificação dos átomos mais abundantes na espécie humana. É conspícuo que tal ponto deve ser assegurado, de modo a se dar uma relação clara entre os aspectos macro e micro da matéria.

Embasado na pesquisa aqui apresentada, precisamos incluir na prática docente atividades que permitam um registro minucioso do pensamento dos estudantes com o intuito de compreender como aprendem os conceitos, localizando possíveis dificuldades de aprendizagem. Além disso, estimulá-los na elaboração de questionamentos sobre o mundo que os cerca e na construção de respostas à essas provocações. Esse fazer docente pode e deve ser contagioso na escola, levando a mobilizações de grupos de professores, em que de forma interdisciplinar, trabalhem com seus alunos a construção e a resolução de questões-problema. Nós professores podemos e devemos ser a mola geradora desse processo.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, Natália Bozzetto; SANGIOGO, Fábio André; PASTORIZA, Bruno dos Santos. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de Química Orgânica do

Ensino Superior: estudo de caso em duas universidades federais. **Química Nova**, São Paulo, v. 44, n. 6, p. 773-782, jun. 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170708>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, MEC, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>. Acesso em: 08 jan. 2021.

BRASIL. **Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio**. Documento orientador, 2014. Disponível em: <http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pacto_fort_ensino_medio.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

CACHAPUZ, Antônio Francisco. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: CORTEZ, 2005.

CARVALHO, Anna Maria Pessoal de. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO; Ana Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

KARMILOFF-SMITH, 1975. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoal de. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009

LIRA, Milton Basto. **Vídeos de experimentos demonstrativo-investigativos: um estudo de signos produzidos por alunos de ensino médio sobre o tema combustão**. 2013. 97 f. Dissertação (Dissertação em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MUNFORD, Danusa; CASTRO e LIMA, Maria Emilia Caixeta de. Ensinar Ciência por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.

SOUZA, Karina Aparecida de Freitas Dias de; CARDOSO, Arnaldo Alves. Aspectos macro e microscópicos do conceito de equilíbrio químico e de sua abordagem em sala de aula. **Química Nova Escola**. 2007. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/08-peq-3106.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

WAGENSBERG, Jorge. **Sobre La transmisión Del conocimiento científico y otras pedagogías Substratum**, v. 1 (2), p. 87-95, 1993.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de pesquisa**. 2. ed. reimp. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013.

ZANON, Lenir Basso; PALHARINI, Eliane Mai. A química no Ensino Fundamental de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 2, p. 15-18, 1995.

APÊNDICE A – Questões norteadoras da roda de conversa (aula I)

Escola:	Área de conhecimento: Ciências da Natureza
Professora:	Série/ Ano: 9º ano Ensino Fundamental
Aluno:	Curso: Especialização em Ensino de Ciências – “Ciências 10”
Habilidades: EF09CIO1, EF09CIO3	Objeto de conhecimento: Estrutura da matéria
Uma proposta investigativa para os estudantes do 9º ano do ensino fundamental sobre o tema: “Do que somos feitos”?	

QUESTIONÁRIO – CONHECIMENTO PRÉVIO (RODA DE CONVERSA)

1 - Do que somos feitos?

2 - Como surgiu tudo que existe no Universo?

3 - Faça uma descrição do seu corpo.

4 - O que você entende por matéria?

5 - O que você sabe sobre átomos e moléculas?

21. GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA (IN)DESEJADA?: UMA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Paula Bernardes Braga

Sandro Prado Santos

RESUMO

O presente texto, fruto do desenvolvimento de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de especialização em Ensino de Ciências – Anos finais do Ensino Fundamental, que faz parte do curso "Ciência é 10!" tem como objetivo apresentar o desenho teórico-metodológico, a proposta de atividade investigativa e os resultados do referido TCC delineado a partir da questão-investigativa: A gravidez na adolescência é sempre (in)desejada para os meninos e meninas? Produzimos e realizamos uma proposta de atividades na perspectiva do ensino de Ciências por investigação, com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola rural da rede pública estadual do município de Nepomuceno/MG. Esta foi pensada em quatro etapas, a saber: levantamento dos conhecimentos prévios; contextualização da temática; diálogos e problematizações a partir de imagens/publicações de redes sociais, música, da ideia de projeto de vida; e a produção de vídeos. De acordo com os/as alunos/as, a gravidez na adolescência nem sempre é (in)desejada, acontece principalmente devido à falta de diálogo na família e pode fazer parte dos projetos de vida, tanto dos meninos quanto das meninas. Os debates, aliados com a perspectiva do ensino por investigação, foram extremamente potentes, pois insurgiram com espaços coletivos de diálogos, criação de hipóteses, sistematizações, argumentações, reflexões e socializações de projeções de vida que atravessam de diferentes modos a gravidez nas adolescências.

PALAVRAS-CHAVE: Gravidez na adolescência; projeto de vida; ensino de Ciências por investigação

1. INTRODUÇÃO

Ao longo de toda minha prática docente como professora de Ciências nos anos finais do Ensino fundamental, ouvir e atentar às diferentes concepções dos/as estudantes sempre foram importantes. Ao ingressar no curso “Ciência é 10!” e ter contato com a perspectiva do ensino por investigação, percebi que ela sempre me acompanhava, mesmo que de forma não intencional.

Lima e Martins (2013) afirmam que tal ensino oferece aos alunos/as a possibilidade de avaliar e resolver as questões do mundo que os/as cercam. Assim, como professora que trabalha com adolescentes, percebi que a gravidez na adolescência é algo da vivência deles/as e por mais que ela não aconteça diretamente em suas vidas, eles/as conhecem meninos e meninas que são ou serão pais e mães adolescentes. De acordo com AZEVEDO *et al* (2004), a atividade de investigação deve fazer sentido, eles/as devem saber o porquê de estar investigando o fenômeno apresentado.

As relações entre professor/a e aluno/a, muitas vezes, ultrapassam as barreiras da sala de aula, assim ao ter esse contato nas redes sociais, me deparei com publicações, os/as adolescentes demonstram a vontade de serem pais, mães e construir uma família. No enfoque tradicional, a gravidez na adolescência é tratada como um desvio de percurso, algo não desejado e cujas consequências frustram o que é considerada uma “boa” adolescência (OLIVEIRA, 2008). Mas por que impor essa concepção de gravidez, sendo que os próprios/as alunos/as não a veem sempre desta forma?

Ainda na perspectiva do enfoque tradicional, “o projeto de vida” é visto geralmente por única óptica relacionada ao mundo do trabalho. Afinal, quem nunca ouviu a pergunta “o que você quer ser quando crescer?” e respondeu considerando a vida adulta na sua dimensão profissional? A própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) associa, em sua sexta competência geral, as relações entre o mundo do trabalho e o projeto de vida (BRASIL, 2018). Segundo Alves e Dayrell (2015), a profissão tem um lugar privilegiado na discussão, mas ao se tratar de um assunto tão amplo é necessário problematizar outras dimensões da condição humana, dentre elas a paternidade e maternidade.

Nestes contextos, surgiu a necessidade de ouvir os alunos/as e investigar o posicionamento deles/as sobre a gravidez na adolescência e a relação com seus projetos de vida. Assim, fomos construindo uma proposta de atividade investigativa a partir da questão-problema: a gravidez na adolescência é sempre (in)desejada para os meninos e meninas?. E teve como objetivos: discutir a gravidez na adolescência; refletir e investigar como os/as alunos/as concebem a gravidez frente ao desejo de ter ou não filhos/as e seus desdobramentos como projetos de vida, constituindo o desenho do TCC de especialização em Ensino de Ciências - Anos finais do Ensino Fundamental do curso "Ciência é 10".

Para este texto, objetivamos apresentar o desenho teórico-metodológico, a proposta de atividade investigativa e os resultados do referido TCC. Organizamos esta apresentação em cinco seções, incluindo esta introdução. A seguir, realizamos um diálogo com a literatura sobre a gravidez na adolescência, projetos de vida e ensino por investigação. Na seção seguinte, apontamos os aspectos metodológicos utilizados. Posteriormente, apresentamos os diálogos e reflexões acerca da gravidez (in)desejada. Por fim, trazemos as considerações finais.

2. GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA, PROJETOS DE VIDA E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: UM DIÁLOGO COM A LITERATURA

A gravidez na adolescência ainda é considerada uma temática urgente no “chão da escola”. Quando trabalhada, ela geralmente é vinculada aos conteúdos de anatomia, funcionamento dos sistemas reprodutores, métodos contraceptivos e as Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) segundo FIEDLER; ARAÚJO; SOUZA, (2015) e SPANIOL; SPANIOL; ARRUDA, 2019). Dessa maneira, faz-se necessário ouvir as vivências e experiências dos estudantes frente à gravidez na adolescência.

Novamente, a BNCC contribui para que tal temática seja tratada de maneira conservadora na escola:

(EF08CI09) Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos e justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do

método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST).

BRASIL (2018, p. 349)

Assim, além de vincular os conteúdos de gravidez na adolescência, métodos contraceptivos e IST, a BNCC, também a relaciona como indesejada e precoce no espaço-tempo da fase de escolaridade da Educação Básica. Franco e Munford (2018, p. 162), ao discutir sobre a atual versão da BNCC traz os seguintes questionamentos: “Quanto à sexualidade, como o professor deverá se posicionar? Deverá se manter restrito à ênfase “biologizante” da morfologia e fisiologia?”. Acreditamos, que se tratando da gravidez na adolescência a habilidade citada acima responde a tais questões.

Ainda segundo a publicação, a construção da atual BNCC ocorreu em um contexto complexo, em que podemos enumerar vários eventos como o golpe institucional contra a presidenta Dilma Rousseff e as pressões do movimento “Escola sem Partido”; que contribuíram para uma discussão neoconservadora sobre variados temas, entre eles a gravidez na adolescência e “o projeto de vida”.

Além disso, a habilidade acima também demonstra um retrocesso ao utilizar o termo DST, sendo que a partir do Decreto nº 8.901/2016 (Seção I, páginas 03 a 17) ocorreu a substituição da designação, pois na sigla a letra “D” está atrelada a palavra “doenças” e nem sempre a pessoa infectada está doente, pois as infecções podem ser assintomáticas, e por isso o termo mais adequado e utilizado por inúmeras instituições passou a ser IST (RODRIGUES, 2019).

Segundo Pereira e Monteiro (2015), o “ensino da sexualidade” foi mais estimulado no decorrer dos anos 90, devido ao aumento dos casos de gravidez entre jovens e a luta contra a epidemia de AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Humana), portanto era ligado a visões biológicas, higienistas e moralistas. Ainda segundo as autoras, em 1998 esse ensino foi legitimado com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998). De acordo com XAVIER-FILHA (2017), o PCN traz “Orientação sexual” como tema transversal para denominar a prática realizada pela escola e diferenciá-la de “Educação sexual” que deve ser realizada pela família. Destaca-se aqui a utilização pela

autora do termo “educação para a(s) sexualidade(s)” que se relaciona a uma desacomodação na discussão sobre sexualidade, educação e gênero.

Ao realizar uma análise da produção científica sobre gênero e sexualidade no Brasil, Pereira e Monteiro (op. Cit.) destacam trabalhos com ênfase em práticas educativas. As autoras do artigo destacam um avanço, visto que alguns deles basearam-se em metodologias participativas, utilizando o lúdico e/ou as próprias vivências dos/as estudantes. Apesar disso, o desenvolvimento destes tipos de atividades deve ter um caráter contínuo e processual, visto que ações pontuais pouco contribuem para a compreensão do assunto (PEREIRA; MONTEIRO, 2015).

Se tratando de trabalhos específicos sobre gravidez na adolescência e o Ensino de Ciências, alguns autores/as já os fazem com outras perspectivas para além de uma demanda estritamente biológica, ou seja, assentada em narrativas anatômicas e de funcionamento dos sistemas reprodutores, métodos contraceptivos e das IST, considerando o diálogo e as vivências dos/as adolescentes e principalmente não impondo a gravidez como indesejada (SANTOS, 2019). Apesar disso, ainda vemos trabalhos que a generalizam como não desejada (ALMEIDA *et al.*, 2014).

Os índices de gravidez na adolescência vêm reduzindo no Brasil nas últimas décadas. De acordo com o relatório de 2017 da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2017), entre 2010 e 2015, a média brasileira foi de 68,4 bebês nascidos de mães adolescentes a cada mil meninas de 15 a 19 anos. Entre 2005 e 2010, essa média foi de 70,9.

Apesar disso, os números de adolescentes com filhos/as no Brasil ainda são altos em comparação com outros países da América Latina e com o restante do mundo. O Brasil é o quarto país com mais mães adolescentes, ficando atrás da Bolívia (72,6), do Equador (77,3) e da Venezuela com a média de 80,9 recém-nascidos de mães adolescentes a cada mil meninas (OPAS, 2017).

São vários fatores que contribuem para que as taxas de adolescentes com filhos/as se mantenham altas no Brasil e em alguns locais do mundo, eles revelam que a gravidez na adolescência está muito relacionada com a desigualdade social. De acordo com o estudo “Estatísticas de gênero:

indicadores sociais das mulheres no Brasil”, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2019 a taxa de fecundidade adolescente para mulheres de 15 a 19 anos, na região norte era de 84,5 por mil, enquanto na região sudeste era de 49,4.

A adolescência não pode ser definida apenas por critérios cronológicos ou biológicos (OLIVEIRA, 2008), mas sim por um conjunto de transformações biológicas, cognitivas e emocionais (DIAS; TEIXEIRA, 2010). Ainda segundo o artigo, ela é um fenômeno social em que recaem sobre os indivíduos expectativas sociais.

Reis e Oliveira-Monteiro (2007), ao realizarem um estudo com jovens participantes de um programa de inclusão sociocultural com moradores de uma favela na grande São Paulo, observaram que tanto para os meninos quanto para as meninas, a “falta de opções na vida” foi uma das principais razões indicadas para o desejo de se ter um filho/a e um conseqüente desenvolvimento de uma gravidez na adolescência. Assim, de acordo com Dias e Teixeira (2010) as perspectivas de um projeto de vida imbricam uma gravidez na adolescência aos acontecimentos sociais.

Por outro lado, PANTOJA (2003), ao realizar um trabalho com jovens paraenses, observou que a maternidade adolescente fortaleceu a permanência da jovem na escola, sendo a escolaridade associada com a mobilidade social e ao projeto de “ser alguém na vida”, sendo essa ideia associada à importância da família, mas também relacionada à ascensão social por meio do estudo. De acordo com a autora, ao analisarmos a gravidez na adolescência, devemos considerar o contexto social em que o adolescente está inserido, uma vez que ela pode não ser vista como um problema.

Para MACHADO (2004), os projetos de vida são repletos de valores, tanto individuais quanto dos grupos sociais nos quais vivemos. Segundo Alves e Dayrell (2015, p. 378) “um sujeito, em uma determinada sociedade e tempo histórico, desenvolve projetos fundamentados nos valores que orientam seus modos de ver o mundo”. Portanto, o projeto de ser alguém na vida deve ser respeitado, pois envolve diversos aspectos e demanda o conhecimento da realidade na qual os jovens estão inseridos (ALVES; DAYRELL, 2015).

De acordo com DADOORIAN (2003), o enfoque tradicional e a literatura, geralmente relacionam a gravidez como indesejada e decorrente da desinformação sexual dos jovens. Segundo a PeNSE - Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, de 2015 sobre a saúde de adolescentes que frequentavam o 9º ano do Ensino Fundamental, realizada pelo IBGE, 87,3% de estudantes disseram receber informações na escola sobre doenças sexualmente transmissíveis e AIDS; 68,4% receberam na escola orientações de como adquirir preservativos; e 79,2% dos estudantes disseram receber informações na escola sobre a prevenção da gravidez. Dessa maneira, poderíamos nos perguntar se os altos índices de gravidez na adolescência estão realmente relacionados à desinformação.

Ainda de acordo com DADOORIAN (op. Cit.), é importante considerarmos o significado individual da gravidez, a partir da noção de que ela vai além do desejo de se ter um filho/a, sendo determinada por fatores sociais, culturais e psicológicos que particularizam o significado da maternidade em, principalmente em classes populares. A ocorrência da gravidez na adolescência não está amplamente relacionada à falta de informação de adolescentes (DIAS; GOMES, 2000). A adolescência e a própria gravidez são antes de tudo um acontecimento social (DIAS; TEIXEIRA, 2010), por isso devem ser considerados o diálogo e a discussão com os/as alunos/as e principalmente os conhecimentos prévios dos/as mesmos/as.

Nesse sentido, a proposta é aproximar o debate da gravidez e o ensino de Ciências por meio da perspectiva do ensino por investigação. CARVALHO (2018) afirma que em tal ensino os/as alunos/as devem ser levados/as a elaborar uma reflexão sobre a temática, isso possibilita com que eles/as possam ampliar uma desenvoltura para as discussões que virão a seguir, o que os/as torna capazes de explicar e relatar os eventos ocorridos durante o processo. Segundo SOLINO (2017), ele é considerado uma abordagem didática. Não se constitui de estratégias específicas, mas sim de ações práticas que o/a professor/a realiza quando propõe aos/as alunos/as estratégias e tarefas, sendo fundamental considerar a liberdade intelectual os/as mesmos/as frente à investigação de um problema (CARVALHO, 2013).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Realizamos uma proposta de atividades utilizando a abordagem do ensino de Ciências por investigação, aplicadas nos anos finais do Ensino Fundamental. As atividades foram feitas com as turmas dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, cerca de 20 alunos/as, de uma escola estadual localizada na zona rural da cidade de Nepomuceno/MG. Para isso, aconteceram dois encontros virtuais de maneira síncrona, além de um questionário realizado de maneira assíncrona. Pelo princípio da ética em pesquisa, os/as estudantes não foram identificados/as, assim como a escola.

A pandemia causada pelo novo Coronavírus afastou os/as alunos/as das salas de aula presenciais. Dessa maneira, surgiram necessidades de adaptação e de superação, tanto por parte dos/as professores/as quanto pelos/as estudantes/as, incluindo toda a sociedade (PASINI; CARVALHO; ALMEIDA, 2020). Assim, começaram a ser utilizadas diversas ferramentas que nos permitiram realizar atividades de forma síncrona com os/as alunos/as. As atividades foram organizadas conforme apresentado no **quadro 1**:

Quadro 1 – Organização das atividades investigativas.

Atividades investigativas			
Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
Objetivo/s: Verificar como será a participação dos/as alunos/as durante os encontros virtuais.	Objetivo/s: Contextualizar o tema e análise dos conhecimentos prévios dos/as alunos/as.	Objetivo/s: Investigar as concepções dos/as alunos/as sobre a gravidez na adolescência.	Objetivo/s: Verificar se os/as alunos/as possuem projetos de vida e de que modo relacionam à gravidez na adolescência.
Atividade 1: Envio e análise das respostas do questionário.	Atividade 1: Apresentação da sequência de imagens sobre	Atividade 1: Apresentar aos/as alunos/as alunos de <i>prints</i> de	Atividade 1: Apresentação da música “Epitáfio”

	<p>gravidez na adolescência.</p> <p>Atividade 2:</p> <p>Questionamentos e discussão sobre o tema.</p>	<p>publicações retiradas de algumas páginas do <i>Facebook</i> voltadas para o público adolescente com o tema gravidez.</p> <p>Atividade 2:</p> <p>Questionamentos e discussão sobre o tema.</p>	<p>e debate sobre o projeto de vida.</p> <p>Atividade 2:</p> <p>Organizando sonhos: reflexão sobre os sonhos/objetivos de vida.</p> <p>Atividade 3:</p> <p>Gravação do vídeo.</p>
--	--	---	---

Fonte: elaborado pela 1ª autora.

A investigação iniciou com a elaboração de um questionário, utilizando a ferramenta *Google Forms*, em que foi levantado o melhor horário para a realização dos encontros *online* e se os/as alunos/as poderiam ou não participar, visto que devido à localização, alguns deles não possuem internet que possibilite a participação durante os encontros virtuais.

Após a análise das respostas dos/as estudantes, executamos a Etapa 2. Realizamos uma videoconferência, em que apresentamos aos/as alunos/as uma sequência de imagens que representam a gravidez na adolescência (**Figura 1**).

Figura 1 – Sequência de imagens utilizadas na contextualização.



Fonte: Boa vontade.com¹.

Fonte: Instituto Noa²

Fonte: Plan International³

¹ Disponível em: <<https://www.boavontade.com/pt/saude/gravidez-na-adolescencia-entenda-todas-suas-implicacoes>>. Acesso em: 10 mai. 2021.

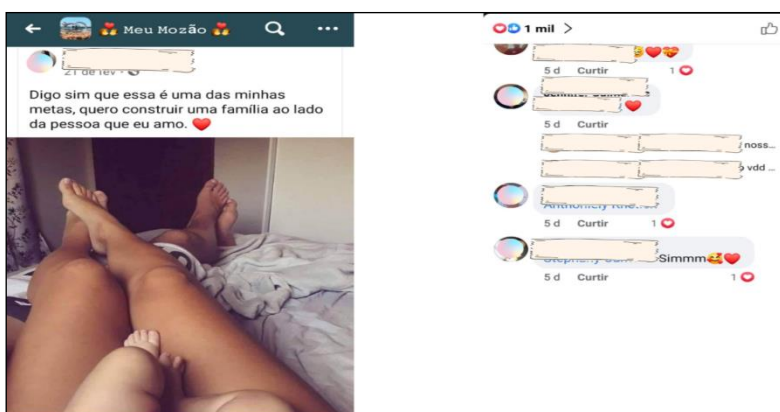
² Disponível em: <<https://www.institutonoa.org/single-post/2015/04/30/gravidez-na-adolescencia-opcao-ou-descuido>>. Acesso em: 10 mai. 2021

³ Disponível em: <<https://plan.org.br/relatorio-da-onu-analisa-praticas-que-prejudicam->

Essas imagens foram escolhidas para contextualizar o assunto e auxiliar no levantamento dos conhecimentos prévios dos/as alunos/as. De acordo com Da Silva e colaboradores/as (2006), as imagens são importantes recursos pedagógicos, e é indispensável que através delas, o/a professor/a possa mediar a produção de sentidos. Após o levantamento de conhecimentos prévios, foram levantadas questões como: o que é gravidez na adolescência? Vocês acreditam que ela é um problema? Quais são os seus impactos na vida das meninas? E dos meninos?

Para a realização da videoconferência, utilizamos o aplicativo *Google meet*. Um aplicativo para a realização de videoconferências de forma gratuita com até 100 participantes e duração máxima de 60 minutos por reunião (PASINI; CARVALHO; ALMEIDA, 2020). Durante a videoconferência, após a contextualização, realizamos a Etapa 3. Foram apresentados *prints* de publicações retiradas de algumas páginas do *Facebook* voltadas para o público adolescente (**Figuras 2 e 3**), uma vez que foi observado que alguns deles/as, principalmente alunas da escola, seguiam as páginas nas redes sociais e reagem às publicações em que os/as adolescentes demonstram a vontade de serem pais, mães e construir uma família.

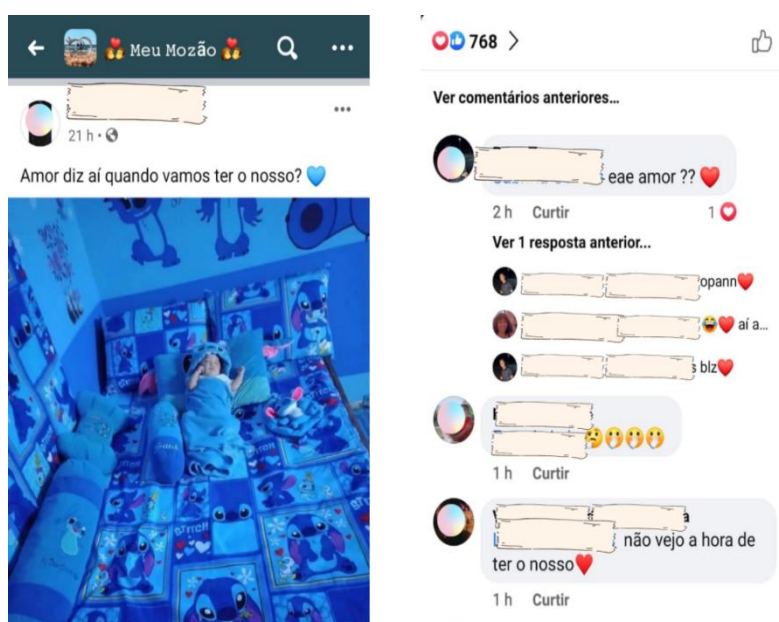
Figura 2: *Print* da publicação de página do *Facebook* utilizados na Etapa 3.



Fonte: Página Meu Mozão do Facebook⁴

[mulheres-e-meninas-ao-redor-do-mundo/](#)>. Acesso em: 10 mai. 2021.

⁴ Disponível em: <<https://www.facebook.com/groups/728020824814647/media>>. Acesso em: 10 mai. 2021.

Figura 3: Print da publicação de página do Facebook utilizados na Etapa 3.

Fonte: Página Meu Moção do Facebook⁵

Após a apresentação das imagens foram levantados alguns questionamentos: vocês acreditam que a gravidez na adolescência é desejada pelo menino e menina? Ou indesejada? Quais fatores vocês acham que contribuem para que ela aconteça? Vocês acreditam que esses/as adolescentes estão pensando no futuro em longo prazo ao pensarem em ter um/a filho/a?

A participação dos/as alunos/as durante os diálogos nas Etapas 2 e 3 foi documentada por escrito. Deste modo, utilizamos como metodologia para coleta de dados o diário de campo. Segundo Lopes (1993), ele é uma ferramenta que permite um detalhamento descritivo sobre os/as interlocutores/as, grupos e ambientes estudados, e, também, torna possível o registro detalhado das reflexões. Os encontros virtuais foram gravados e utilizados como ferramenta complementar na coleta de dados, principalmente quanto à transcrição das falas dos/as estudantes.

Posteriormente a etapa 3, realizamos por meio de um encontro virtual a Etapa 4. Primeiramente, foi apresentado o vídeo com a música “*Epitáfio*”⁶ do grupo Titãs. Segundo Chirico (2008) a música é um poderoso instrumento em

⁵Disponível em: <<https://www.facebook.com/photo?fbid=473262484055496&set=g.728020824814647>>. Acesso em: 10 mai. 2021.

⁶ Disponível em: <<https://www.letras.mus.br/titas/48968/>>. Acesso em: 11 mai. 2021.

sala de aula, por retratar a vida cotidiana e o contexto social dos autores. A música utilizada pode levar a reflexão dos/as estudantes sobre a intenção de voltar no tempo e realinhar suas escolhas de vida (INSTITUTO PROMUNDO⁷, 2020). Desta maneira, foram realizados alguns questionamentos: sobre o que o autor fala na música? É possível voltar no tempo e realizar coisas que deixamos de fazer? O que podemos fazer para evitar que isso aconteça?

Depois dos questionamentos, foram perguntados se eles/as sabiam o significado de um projeto de vida (a maioria deles/as já tiveram contato com tema, visto que é o nome de uma disciplina trabalhada no Ensino Fundamental em Tempo Integral oferecida pela escola). Eles/as também foram questionados sobre a relação entre os projetos de vida e a gravidez na adolescência.

Após o diálogo sobre o conceito de projeto de vida⁸, realizamos a atividade “*Organizando sonhos: reflexão sobre os sonhos/objetivos para a vida*” retirada do Caderno Projetando Futuros (INSTITUTO PROMUNDO, 2020). Nesta atividade, foram instruídos/as a mentalizar seus objetivos e sonhos para a vida e o que eles/as devem fazer para alcançá-los. Após a atividade foi apresentado o Quadro de forças⁹, que foi escolhido para que pudessem refletir sobre seus sonhos, considerando a individualidade dos/as mesmos/as. Sendo assim, eles/as foram instruídos/as a gravarem um vídeo curto, utilizando as etapas apresentadas no quadro como roteiro. Esse vídeo foi enviado para a professora/pesquisadora que realizou a análise das falas dos/as alunos/as.

4. GRAVIDEZ (IN)DESEJADA: DIÁLOGOS E REFLEXÕES

Na primeira etapa das atividades investigativas, a maior parte dos alunos/as (50%) optou para que os encontros virtuais (**Etapas 2 e 3**) fossem

⁷ O Instituto Promundo é uma organização não governamental brasileira que atua em diversas regiões do Brasil e do mundo. Tem como missão promover a equidade de gênero e busca construir um mundo livre de violência envolvendo homens e meninos em parceria com mulheres e meninas.

⁸ Aqui, o conceito de projeto de vida envolve um planejamento com metas e objetivos para a vida, não se tratando somente da dimensão profissional, mas também de outros aspectos que foram apresentados pelos/as alunos/as entre eles a paternidade e maternidade.

⁹ INSTITUTO PROMUNDO. **Caderno Projetando futuros**. Rio de Janeiro, 2020 (p. 220). Disponível em:

https://promundo.org.br/wp-content/uploads/2021/04/projetando_futuros_2020_01-8_compactado_compressed.pdf. Acesso em: 10 mai. 2021.

realizados no período da manhã. Nesta etapa, apesar do formulário ser enviado para ambas as turmas, cerca de 20 alunos/as, tivemos a participação de 10 alunos/as e todos/as afirmaram que tinham acesso a *internet* para participação nos encontros. Dos/as alunos/as que responderam ao questionário 70% eram do 8º ano e 30% do 9º ano.

De acordo com Cunha, Silva e Silva (2020), o distanciamento social causado pela pandemia e o predomínio de estratégias que dependem das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) fizeram com que uma parcela dos/as estudantes enfrentassem dificuldades para acessarem e permanecerem vinculados à escola. Durante as nossas atividades, realizadas de forma virtual, devido ao novo formato escolar de Ensino Remoto Emergencial (ERE) (BEHAR, 2020), tivemos pouca participação dos/as alunos/as.

Apesar da metade deles/as (10 alunos/as) afirmarem possuir acesso a *internet* para a participação dos encontros, tivemos uma média de cinco participantes. Ainda que a presença durante as atividades síncronas foi pequena, os/as 20 estudantes receberam as atividades impressas.

No decorrer das atividades não presenciais, o Ministério da Educação orientou que os/as estudantes fossem acompanhados/as por mediadores familiares, durante suas atividades pedagógicas (BRASIL, 2020, p. 9). Contudo, em nossa realidade escolar, em alguns casos, não foi o que vimos e muitos/as alunos/as não tiveram o apoio de suas famílias durante o ERE, acreditamos que isso se relacione às dificuldades encontradas pelos/as familiares, principalmente considerando o nível escolaridade deles/as, ainda que os/as professores/as estivessem prontos/as para auxiliarem. Portanto, tivemos dois fatores que agravaram a participação dos/as alunos/as durante as atividades não presenciais: o acesso às TIC e o apoio familiar.

Durante o levantamento dos conhecimentos prévios dos/as alunos/as, alguns, em pelo menos duas situações, relacionaram a ocorrência da gravidez na adolescência com a falta de diálogo em casa. Ao serem questionados/as sobre o que entendiam sobre a temática, eles/as o afirmaram que ela acontece porque os/as adolescentes não pensam nas consequências, também foi falado do papel dos pais, que muitas vezes não dialogam com seus filhos e filhas e não

estão presentes. Os/as alunos/as concordaram que a escola tem um papel importante ao ensinar sobre métodos contraceptivos, mas segundo eles/as, o diálogo entre a família sobre o assunto pode ser mais relevante.

Em seu estudo, Reis e Oliveira-Monteiro (2007), ao analisarem as principais referências de fontes de informação sobre o tema sexualidade indicaram menor influência dos adultos como fonte de informação sobre educação sexual, sendo apenas 16% as fontes de agentes familiares adultos. Segundo Fonseca (2004), a família e a escola têm diferentes papéis na educação sexual dos/as adolescentes e uma não substituiu a outra. Ainda segundo a autora, o que a escola faz é complementar o que é iniciado em casa, combatendo preconceitos e cultivando o respeito pelo corpo e pelos sentimentos. Muitas vezes, o que vemos são famílias que acham delicado o diálogo sobre o tema com seus filhos e filhas, acabando por transferir essa responsabilidade totalmente para a escola, que vai encontrar dificuldades para efetivar essa tarefa (BRÊTAS; PEREIRA, 2007).

Ao serem questionados/as se consideravam a gravidez na adolescência um problema, alguns alunos/as foram categóricos ao dizer que não, justificando que não é uma doença e que muitos pais apoiam quando isso acontece; já outros/as afirmaram que depende do ponto de vista, que para os/as adolescentes pode sim ser um problema, sendo que elas/eles precisariam trabalhar ou estudar e ao mesmo tempo criar um/a filho/a. Para outros/as, do ponto de vista dos pais dos/as adolescentes não seria um problema e eles ficariam felizes, já na visão da sociedade, ela seria um problema e esses/as adolescentes sofreriam julgamentos.

Como vimos, o/a professor/a, na maioria das vezes trabalha a gravidez na adolescência sob a ótica do enfoque tradicional relacionando-a como indesejada e decorrente da desinformação sexual (DADOORIAN, 2003). Enquanto no presente trabalho, vimos que ela pode não ser considerada um problema pelos/as adolescentes, sendo até desejada, planejada e apoiada pela família.

Por último, ao serem indagados/as sobre os impactos da gravidez na vida das meninas, a maioria dos/as estudantes disseram que ela “*perderia sua juventude*”, não poderia sair com os/as amigos/as, dificultaria também os

estudos e prejudicaria seu futuro. Segundo eles/as, a adolescente teria mais responsabilidades e para ela ter um filho ou uma filha não seria bom naquele momento. Os/as alunos/as também afirmaram que para a adolescente essa responsabilidade é maior por uma questão biológica “*porque é a menina que carrega o filho por 9 meses*”; porém depois que a criança nasce a responsabilidade seria também do menino, apesar de concordarem que na maioria das vezes isso não acontece. De acordo com os/as alunos/as, os meninos também teriam uma grande responsabilidade, principalmente quanto ao trabalho para sustentar a mãe e o/a filho/a.

Conforme Oliveira (2008), apesar da gravidez ser “processada” no corpo das mulheres, seus significados são construídos com base na experiência social e cultural e podem variar mediante vários marcadores sociais como classe econômica, a idade, destacando-se aqui o sexo e o gênero.

A ideia de trabalho para os meninos, principalmente das classes sociais menos favorecidas, tem o sentido de obrigação e deve ser aprendido o quanto antes (OLIVEIRA, 2001). Isso se deve, sobretudo, ao modelo de família patriarcal e a divisão tradicional dos papéis dentro de casa, cabendo ao homem prover sua família (SARTI, 1994). Ainda de acordo com Oliveira (2008), para as meninas “a relação com o trabalho é desvinculada da noção simbólica de provedoras, mantendo-se as representações tradicionais sobre a divisão de papéis no interior da família” (p. 95). Desta maneira, a mulher fica encarregada dos cuidados da casa e das crianças.

Durante a realização da etapa 3, os/as estudantes ao serem indagados se a gravidez pode ser ou não desejada pela mãe e pai adolescentes, afirmaram que ela pode ser desejada até mesmo pela família. Também foi falado que ao se depararem com as publicações no *Facebook* “*muitos acham bonitinho e fofo e sentem vontade de ter um filho, mas não pensam nas consequências*”, mas que os/as adolescentes podem planejar ter um filho/a.

De acordo com Freitas (2020), apesar de todas as mudanças ocorridas na sociedade atual, “o papel feminino ligado à maternidade continua sendo transmitido às adolescentes e influenciando suas escolhas e projetos de vida” (p.8). Portanto, há ainda uma ideologia patriarcal arraigada na divisão de papéis

sexuais, por isso, para alguns e algumas adolescentes ser mulher é sinônimo de ser mãe, enquanto o homem deve exercer o papel de pai e provedor da família. Esta divisão, juntamente com o modelo de família, citado anteriormente, e todo um contexto social contribuem para que os/as adolescentes expressem seus desejos de serem pais e mães, ainda que jovens.

Ainda na etapa 3, ao serem perguntados/as sobre fatores que contribuem para que aconteça a gravidez na adolescência, foi citada a não utilização de métodos contraceptivos *“se a pessoa tiver a intenção de engravidar, ela não precisa usar, mas se ela não tiver a intenção ela deve usar, se não depois vem a gravidez não planejada”*. Entretanto, alguns alunos/as afirmaram que ela pode acontecer por falta de diálogos na família *“hoje em dia tem muita informação sim, mas o pai e a mãe não conversam sobre isso”*.

Se tratando da não utilização dos métodos contraceptivos, são vários fatores que contribuem para que seja real, muitos destes têm origem no modelo patriarcal da sociedade em que vivemos. Sendo assim, é equivocada a ideia de que isso aconteça somente por falta de informação dos/as jovens, sendo necessária uma mudança de postura, principalmente na educação para tratar das temáticas relacionadas seja às IST ou à gravidez não planejada.

Chacham, Maia e Camargo (2012), demonstraram, em seus estudos, que meninas que vivem um relacionamento abusivo têm mais chance de ter uma gravidez não planejada, devido a uma diminuição na capacidade de negociação do uso do preservativo durante as relações sexuais, isso acontece independentemente das classes sociais delas. Além disso, considerando as concepções moralistas de nossa sociedade, utilizar os métodos contraceptivos significa para as jovens assumir e expressar sua sexualidade (BELO; SILVA, 2004) e o que vemos é que essa mesma sociedade espera comportamentos opostos entre meninos e meninas, enquanto os primeiros podem e devem ser ativos sexualmente, as últimas devem ser passivas (FREITAS, 2020).

Na etapa 3, também foram questionados/as se refletem sobre o futuro em longo prazo ao pensarem em ter um/a filho/a, alguns/mas disseram que não *“às vezes eles querem tanto que se esquecem do futuro”*, outros/as afirmaram que eles/as podem pensar sim *“porque ele está querendo construir sua família,*

“aumentar e fazer ela mais feliz”, também foi falado que o fato de planejarem ter um/a filho/a contribui para um futuro melhor *“ele pode pensar, eu não estou trabalhando, vou arrumar um filho e um trabalho para sustentar ele, mas ficaria mais difícil para estudar”*.

Geralmente, as famílias pertencentes às classes mais populares tendem a educar seus filhos e filhas para a obtenção de empregos para ajudar no orçamento familiar, o casamento é algo que pode acontecer precocemente e possuem uma maior aceitação quando ocorre a gravidez na adolescência (DADOORIAN, 2003). De acordo com Oliveira (2008), nestas classes “a família ocupa posição central, enquanto a escolaridade e o trabalho tomam posições periféricas” (p. 98). Entretanto, as atuais exigências de escolarização para obtenção ou manutenção de um trabalho têm contribuído para que os/as jovens concluam seus estudos (OLIVEIRA, 2001).

Pantoja (2003), ao realizar um trabalho com jovens paraenses, observou que a maternidade adolescente fortaleceu a permanência da jovem na escola, sendo escolaridade associada à mobilidade social e ao projeto de “ser alguém na vida”. Nesta esteira, também podemos pensar que “A gravidez na adolescência, em grande medida, é responsável pela interrupção dos estudos, mas isso não elimina os projetos de retorno à escola, que são combinados, não sem tensões, com as novas exigências da maternidade” (OLIVEIRA, 2008, p. 98).

Na última etapa das atividades investigativas, após a apresentação do vídeo com a música “*Epitáfio*”, os/as alunos/as tiveram dificuldade de relacionar o que é dito na música com relação ao planejamento do futuro/projeto de vida, muitos deles/as entenderam que o autor quis falar sobre a importância de se aproveitar a vida e seus momentos. Porém, ao serem questionados/as sobre a possibilidade de voltar no tempo e realizar coisas que deixamos de fazer, a maioria compreendeu a relação e a importância do planejamento e de se pensar no futuro com a melhoria das suas perspectivas. Quando indagados/as sobre a relação entre os projetos de vida e a gravidez na adolescência, afirmaram que pensar no mesmo ajuda a evitar com que ela aconteça, uma vez que os/as adolescentes pensarão nas consequências antes de ter um/a filho/a. Contudo,

um aluno afirmou “*se a gravidez for planejada, o adolescente está planejando seu futuro*”.

Após mentalizarem seus sonhos/objetivos para a vida, a maior parte deles/as afirmou que desejam cursar o ensino superior, um outro aluno afirmou: “*desejo tirar a carteira de motorista, ser caminhoneiro, ter uma mulher e um filho no momento certo*”. Ao analisarmos os vídeos gravados por eles/as seguindo o quadro de forças, reforçaram que para conseguir seus objetivos precisam ter foco nos estudos, no trabalho e alguns destacaram o desejo de constituir uma família. Alguns deles mencionaram que já ajudam os pais no trabalho, e ao seguirem o quadro de forças como roteiro citaram alguns *hobbies* como andar de bicicleta, jogar futebol, brincar com seus animais de estimação e rezar. A escolha pelo roteiro para a gravação dos vídeos foi muito importante e fez com que os/as estudantes não pensassem somente na questão do mundo do trabalho ao refletirem sobre o seu futuro.

Alves e Dayrell (2015) ao também realizarem um estudo com jovens do meio rural e seus projetos de vida, afirmaram que temos que cuidar “para não cairmos na tentação de assumir, por um lado, o discurso neoliberal que responsabiliza única e exclusivamente o sujeito pelo seu destino” (p. 380), sendo fundamental considerarmos as conjunturas, principalmente as sociais. Assim, se tratando da relação entre um projeto de vida e a gravidez na adolescência, Dias e Teixeira (2010) afirmam que a última é vista pelos/as jovens como uma alternativa viável para lidar com uma série de problemas e situações desfavoráveis presentes em seu contexto sócio-afetivo.

De acordo com Machado (2004), os projetos de vida estão relacionados com nossos valores e da sociedade em que vivemos. Desta maneira, alguns se aproximam destes mesmos valores, sendo que outros podem se distanciar como uma fuga de todo e qualquer modelo que tenham nas suas relações sociais (ALVES; DAYRELL, 2015). Portanto, a escola deve estar atenta ao trabalhar os projetos de vida dos/as estudantes e não impor um projeto de vida. Ao tratarmos a gravidez na adolescência como indesejada, estamos impondo um modelo de projeto de vida, sendo que o presente estudo, considerando a realidade dos nossos/as alunos/as, demonstrou que essa não é uma narrativa universal.

A gravidez na adolescência pode sim ser desejada, não só pelas meninas, mas também pelos meninos. Na literatura, geralmente ao trabalhar esse tema vemos um foco no desejo pela adolescente (DADOORIAN, 2003; PANTOJA, 2003; FREITAS, 2020), no entanto, o presente trabalho demonstrou que serem pais adolescentes também pode ser parte do projeto de vida dos meninos. Desta forma, conseguimos demonstrar através desta atividade investigativa que o/a professor/a deve ouvir seus alunos/as e desta maneira trabalhar os conteúdos considerando os inúmeros contextos que os/as envolvem e aproximando-os/as da realidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gravidez na adolescência nem sempre é (in)desejada para os meninos e meninas, discutir sobre o assunto e visualizar a questão sob o ponto de vista dos/as estudantes se mostrou essencial durante o presente trabalho. Como falado inicialmente, ouvir os/as alunos/as sempre foi importante para mim como professora. Ao iniciar o curso “Ciência é 10!” pude perceber que isso é algo relevante na perspectiva do ensino por investigação.

A escuta dos/as alunos/as, durante o trabalho com os temas gravidez na adolescência e projetos de vida, fez com que eu me desprendesse de várias crenças e idealizações, tais como: a gravidez não pode ser desejada pelos/as adolescentes e a ideia de que existe um projeto de vida universal.

A gravidez na adolescência envolve uma série de fatores sejam eles de gênero e sexualidade, como também familiares e socioeconômicos. Impor a ideia de gravidez indesejada e de um modelo de projeto de vida afasta os/as alunos/as de suas vivências e contextos sociais.

Sendo assim, o presente trabalho, reforçou a ideia de que não existe um preceito para trabalhar estes temas, sendo cada vez mais necessário escutar os/as estudantes, considerando suas experiências e realidades.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Arly. et al. Ações Educativas para Prevenção de Gravidez Indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) entre universitários. **Entre Aberta Revista de Extensão**, Maceió, v. 1, n. 1, p. 1-11, jul. 2014.

ALVES, Maria Zenaide; DAYRELL, Juarez. Ser alguém na vida: um estudo sobre jovens do meio rural e seus projetos de vida. **Educação e Pesquisa**, v. 41, p. 375-390, 2015.

AZEVEDO, Maria Cristina. et al. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, v. 3, p. 19-33, 2004.

BEHAR, Patricia. O ensino remoto emergencial e a educação à distância. **Jornal da Universidade**, Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a--distancia/>>. Acesso em: 5 jan. 2022.

BELO, Márcio Alves Vieira; SILVA, João Luiz Pinto. Conhecimento, atitude e prática sobre métodos anticoncepcionais entre adolescentes gestantes. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, p. 479-487, 2004.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília, p. 436, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=145011-pcp005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 05 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Decreto nº 8.901, de 11 de novembro de 2016. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 03-17, Seção I.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CP Nº: 5/2020. **Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19**. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2020. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

BRÊTAS, José Roberto; PEREIRA, Sônia Regina. Projeto de extensão universitária: um espaço para formação profissional e promoção da saúde. **Trabalho, educação e saúde**, v. 5, n. 2, p. 367-380, 2007.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, v. 1, p. 1-19.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, set./dez. 2018.

CHACHAM, Alessandra Sampaio; MAIA, Mônica Bara; CAMARGO, Malco Braga. Autonomia, gênero e gravidez na adolescência: uma análise comparativa da experiência de adolescentes e mulheres jovens provenientes de camadas médias e populares em Belo Horizonte. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 29, p. 389-407, 2012.

CHÍRICO, Sandra Maria. A música no cotidiano de sala de aula do professor de história. 2008. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/historia/hist56.htm>>. Acesso em: 11 jan. 2022.

CUNHA, Leonardo; SILVA, Alcineia; SILVA, Aurênio. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 27-37, ago. 2020.

DADOORIAN, Diana. Gravidez na adolescência: um novo olhar. **Psicologia: ciência e profissão**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 84-91, Mar. 2003.

DA SILVA, Henrique César. et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

DIAS, Ana Cristina Garcia; GOMES, William Barbosa. Conversas, em família, sobre sexualidade e gravidez na adolescência: percepção das jovens gestantes. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 13, n. 1, p. 109-125, 2000.

DIAS, Ana Cristina Garcia; TEIXEIRA, Marco Antônio. Gravidez na adolescência: um olhar sobre um fenômeno complexo. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 20, n. 45, p. 123-131, jan./abr. 2010.

FIEDLER, Milla Wildemberg; ARAÚJO, Alisson; SOUZA, Márcia Christina Caetano de. A prevenção da gravidez na adolescência na visão de adolescentes. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 24, p. 30-37, 2015.

FONSECA, Helena. Abordagem sistêmica em saúde dos adolescentes e suas famílias. **Adolescência e Saúde**, v. 1, n. 3, p. 6-11, 2004.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 158-171, 2018.

FREITAS, Laura Maciel. O começo ou o fim de uma trajetória de vida? Um estudo quantitativo sobre a gravidez desejada e indesejada na adolescência. **Revista Multiface Online**, v. 8, n. 1, p. 04-27, 2020.

IBGE. **PeNSE**: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2021.

IBGE. **Estatísticas de Gênero**: Indicadores sociais das mulheres no Brasil. Rio de Janeiro, v. 2, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101784_informativo.pdf>. Acesso em: 4 abri. 2021.

INSTITUTO PROMUNDO. **Caderno Projetando futuros**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://promundo.org.br/recursos/caderno-projetando-futuros/projetando_futuros_2020_01-8-compactado_compressed/>. Acesso em: 17 jan. 2022.

LIMA, Maria Emília; MARTINS, Carmen Maria. **Ensino de ciências com caráter investigativo**. Belo Horizonte, p. 21, 2013. Apostila do Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação – Centro de Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2013.

LOPES, Marta Júlia. **Les soins, images et réalités: le quotidien soignant au Brésil**. 1993. Tese (Doutorado em Sociologia). Université Paris, Paris, 1993.

MACHADO, Nilson José. **Educação: projetos e valores**. 5. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

OLIVEIRA, Régia Cristina. **Jovens trabalhadores: representações sobre o trabalho na contemporaneidade**. 2001. 165 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

OLIVEIRA, Régia Cristina. Adolescência, gravidez e maternidade: a percepção de si e a relação com o trabalho. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 17, p. 93-102, 2008.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde e sexualidade de adolescentes**. Construindo equidade no SUS. Brasília, DF: OPAS, MS, 2017.

PANTOJA, Ana Lúcia. "Ser alguém na vida": uma análise sócio-antropológica da gravidez/maternidade na adolescência, em Belém do Pará, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. 335-343, 2003.

PASINI, Carlos Giovani Delevati; CARVALHO, Élvio de; ALMEIDA, Lucy Hellen Coutinho. **A Educação Híbrida em Tempos de Pandemia: algumas considerações**. Universidade Federal de Santa Maria Coronavírus -COVID-19. Observatório Socioeconômico –Textos para Discussão. 2020. Disponível em:

<<https://www.ufsm.br/coronavirus/socioeconomico-textos-discussao/>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

PEREIRA, Zilene; MONTEIRO, Simone. Gênero e sexualidade no ensino de ciências no Brasil: análise da produção científica recente. **Revista Contexto & Educação**, Unijuí, v. 30, n. 95, p. 117-146, jan./abr. 2015.

REIS, Alberto Olavo; OLIVEIRA-MONTEIRO, Nancy de. Sexualidade e procriação na ótica de jovens de periferias sociais e urbanas. **Journal of Human Growth and Development**, v. 17, n. 2, p. 54-63, Jan. 2007.

RODRIGUES, Dâmárys Larissa. **O rastreio e a prevenção das IST em mulheres lésbicas e bissexuais**: revisão integrativa. 2019. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Enfermagem), Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2019.

SANTOS, Hebert Silva. **Educação sexual no 6º ano do ensino fundamental**: significados sobre gravidez na adolescência. 2019. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação em Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, São Paulo, 2019.

SARTI, Cynthia. **A família como espelho**: um estudo sobre a moral dos pobres. 1994. Tese (Doutorado em Antropologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

SOLINO, Ana Paula. **Problemas potenciais significadores em aulas investigativas**: contribuições da perspectiva histórico-cultural. 2017. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

SPANIOL, Claudia; SPANIOL, Mayra Muller; ARRUDA, Sonimary Nunes. Gravidez na adolescência e educação sexual: percepções de alunas do ensino médio de um município da Serra Catarinense. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, v. 19, n. 2, p. 61-83, 2019.

XAVIER-FILHA, Constantina. Educação para a (s) sexualidade (s): carregar água na peneira? **Diversidade e Educação**, v. 5, n. 2, p. 16-39, 2017.

22. FOTOSSÍNTESE NO MEU QUINTAL

Paula Cesar Hudson Mendes

Ana Silvia Franco Pinheiro

RESUMO

O ensino pelo método da investigação é o caminho para o desenvolvimento de um indivíduo autônomo. Esta metodologia pode tornar o aprendizado vivo e contínuo. Coloca nas mãos do educando a responsabilidade de buscar por meio da curiosidade o saber. Cabe ao professor a missão de envolver e estimular. Alguns assuntos dentro da ciência são mais complexos e, portanto, desafiantes, e a botânica se enquadra neste contexto. Além disso, o momento atual nos impôs um distanciamento social devido à pandemia da COVID-19, adotando uma educação de forma remota. Nesta modalidade, a falta de recursos como *internet*, infraestrutura básica e a desmotivação, são desafios. O presente projeto buscou, tentando aplicar o ensino por investigação, uma forma de amenizar este desafio da educação remota. Utilizou-se como estratégia a experimentação em casa, visando oportunizar o despertar do desejo e do compromisso de aprender. Após um levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre o tema fotossíntese, foi possível perceber uma predominância de equívocos e superficialidade quanto ao conteúdo. Ao se propor roteiros específicos para experimentação em casa, buscando a reconstrução dos conceitos equivocados ou incompletos, o presente trabalho investigativo mostrou que mesmo com a mediação da professora, uma atividade investigativa pode não ser suficiente para sanar a vulnerabilidade na qual os alunos estão inseridos neste momento de pandemia. Talvez permitir uma maior variedade de roteiros investigativos possa levar a atingir o objetivo com qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Autonomia; educação em meio à pandemia; ensino de botânica; ensino por investigação.

1. INTRODUÇÃO

Documentos norteadores da educação em Ciências como o Plano Curricular Nacional (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nos mostram a necessidade de uma abordagem construtivista como principal motivadora da aprendizagem. Esta não apenas se coloca como orientadora, como também evidencia a urgência de aprimoramento do PCN, ao propor que o modelo construtivista deve estar interligado ao cotidiano do aluno. Neste modelo, a aprendizagem não ocorre apenas por memorização, mas é também exigido um intenso esforço intelectual do aluno como parte ativa no processo (CAMPOS; NIGRO, 2009). O aluno deve ser ativo no seu processo de construção e consolidação do saber, cabendo ao professor à função de mediador do aprendizado. No Curriculum Básico Comum de Ciências, documento publicado pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (2005), lê-se que:

O Ensino de ciências deve estar comprometido com a promoção de uma crescente autonomia dos estudantes, visando seu desenvolvimento pessoal, e provendo-os de ferramentas para pensá-lo e agir de modo informado e responsável num mundo cada vez mais permeado pela ciência e tecnologia. (CBC Ciências, SREMG, p.13)

Entretanto, quando falamos da temática botânica, o que encontramos na literatura é o conteúdo de diversidade vegetal abordado de forma teórica, baseado na aprendizagem de nomenclaturas, definições e regras. A dimensão do problema pode ser percebida quando muitos alunos não enxergam as plantas como seres vivos (SILVA, 2014). Trabalhos como o de Kawasaki e Bizzo (2000) têm mostrado que o modelo tradicional de ensino, baseado em aulas expositivas e exercícios disponíveis em livros didáticos, não estimula os alunos quando se trata do tema botânica. Os resultados indicam que os alunos têm concepções sobre fotossíntese que não condizem com o que é admitido pela ciência atual, apesar de terem estudado formalmente o assunto em sua escolaridade anterior. De acordo com Kawasaki:

Eles não compreendem que plantas realizam nutrição autotrófica e possuem ideias genéricas de aspectos isolados de seus processos, que não permitem uma compreensão do funcionamento desta função vital em plantas. Verificou-se ainda que esses erros não estão circunscritos ao contexto escolar,

mas encontram-se difusos na sociedade e que a escola, ao invés de recolocá-los, os veicula como também os estimula e os perpetua. (KAWASAKI; BIZZO, 2000, p.2)

Tradicionalmente, o conteúdo de botânica tem sido deixado em segundo plano, e quando tratado, a abordagem preferencial tem sido a tradicional com utilização de aula expositiva e exercícios de livros didáticos. Desta forma, a interação com o conteúdo se torna pouco motivadora, e o aprendizado fica a cargo apenas da memorização. Complementando, é possível perceber que há dentro do ensino brasileiro a existência da metodologia da superficialidade. Os alunos dão respostas generalizadas, que parecem tudo saber, porém a explicação para o fenômeno é bem limitada, recheada de percepções alternativas. Os alunos não questionam o professor, apresentam-se sem interesse, sem dúvidas e desafios, como se não houvesse nada a aprender (SOUZA, 2002). O ensino por investigação segue uma proposta didática que privilegia a problematização e autonomia do educando. Ao propor o ensino de botânica na modalidade em questão é oportunizado aos alunos aprender a Ciência se deparando com problemas com os quais eles deverão enfrentar fazendo análises críticas, formulando hipóteses explicativas, validando-as e criando formas de testá-las como bem colocado por Campos e Nigro (2009).

Ainda em tempo, é necessário colocar que, em 2019, o mundo foi acometido por um novo vírus, o SARS-CoV-2. Estudos mostraram uma letalidade média por volta de 5% e alto grau de contaminação devido à velocidade com que se propaga e afeta as pessoas. Nas palavras de ARRUDA (2020), as características deste novo Coronavírus foram responsáveis por uma das maiores pandemias da História, afetando todos os países e criando, possivelmente, a maior política de isolamento social já vista. Com as pessoas em casa, estudantes de todo o mundo ficaram sem acesso ao ambiente escolar. Houve momentos em que 90% dos alunos estavam impossibilitados de frequentar as aulas (ARRUDA, 2020). Na incerteza de quando a vacinação progrediria significativamente no Brasil, seguimos com o isolamento da comunidade escolar ainda em 2021. Frente a este fato, vivemos um momento em que a construção do conhecimento necessitou ser motivada, e o encantamento por aprender precisou ser estimulado. O distanciamento coletivo,

que ainda vivemos, tem trazido consigo incertezas sobre o futuro, sensação de estar perdido, de não pertencimento e de não urgência, o que desencadeia pouco compromisso com a Educação.

A Pandemia apenas expôs a nervura do real. Ela permitiu olhar um pouco mais demorado sobre a práxis, o que está sendo feito e como está sendo feito. Defende-se que a Pandemia do Covid-19 foi de algum modo, um momento privilegiado de reconhecimento das fragilidades e das potencialidades enquanto comunidade educativa. Isso não significa que podemos com isso demonizar as aulas à distância ou mesmo endeusá-las. Na verdade, revelam de algum modo, as potencialidades e as fragilidades de nosso cotidiano, tanto em sua versão mais luminosa, como mais sombria.

(CASTAMAN, RODRIGUES, 2020, p.19)

Este estudo, em meio à pandemia, teve como anseio despertar nos alunos o encantamento para seu desenvolvimento individual. Foi inspirado em memórias da infância vividas nos grandes quintais das avós, ao me recordar do fascínio e da curiosidade que me provocavam todas as espécies de seres vivos que ali viviam juntos. O fato de estarmos tão em casa durante este período pandêmico, trouxe o estímulo de como o conhecimento pode ser construído no interior de uma casa, mais precisamente no quintal. Assim nasceu esta proposta de trabalho, uma tentativa de associar algo corriqueiro e comum como o quintal de casa ao aprendizado sobre fotossíntese, tema cujo conhecimento é tão essencial quanto complexo e longe dos alunos.

Como discutido por Kawasaki e Bizzo (2000), o aluno não consegue abandonar a ideia de que as plantas se alimentam de substâncias nutritivas obtidas no solo, mesmo que tenha “na ponta da língua” uma definição correta de fotossíntese. Propor uma reflexão sobre a fotossíntese parece ser oportuno num momento em que se tem tempo disponível para observação do meio, qual seja o quintal e suas variedades vegetais. Ao propor uma experimentação pretende-se oportunizar a aprendizagem em contextos significativos, colocando fatos relacionados a conteúdos procedimentais, atitudinais e também a conceitos (CAMPOS; NIGRO, 2000). Assim o trabalho desenvolvido procurou permitir o preenchimento de possíveis lacunas no conhecimento sobre fotossíntese, ao mesmo tempo em que convidou o aluno a voltar à atenção para aprendê-la, ação

que anda um pouco debelada devido à pandemia. Ao convidar o aluno a experimentar no quintal de casa, cria-se a expectativa de se despertar o desejo de participar ativamente do próprio processo de aprender a aprender. Propomos como hipótese que o ensino por investigação capta a atenção dos alunos e promove uma construção sólida do saber, obtendo melhores resultados no processo do aprendizado. Buscamos então, por meio de experimentos demonstrativos e pela aplicação de questionários direcionados, desconstruir conceitos prévios acerca do tema fotossíntese, e reconstruir este conhecimento baseando-se na observação do aluno e sua participação ativa. Especificamente, procuramos: (1) diagnosticar conceitos equivocados no que diz respeito à fotossíntese; (2) despertar o interesse dos alunos acerca do tema por meio de experimentos em um contexto investigativo; e (3) construir conceitos sólidos acerca do tema, utilizando o próprio aluno como agente do aprendizado.

2. METODOLOGIA

No intuito de promover o ensino por investigação e de despertar um novo olhar sobre o ensino de botânica, este trabalho iniciou-se com um levantamento prévio sobre o conhecimento dos alunos acerca do tema fotossíntese, um assunto reconhecidamente desafiador no ensino de Ciências. O projeto foi realizado dentro da disciplina de Ciências, na qual 64 alunos foram convidados a participar, todos pertencentes a duas turmas do 9º ano da Escola Estadual Dom Cavati, localizada no Município de Ubaporanga, Minas Gerais. A aplicação deste estudo veio em um momento em que ainda nos encontrávamos dentro da nova realidade imposta pela pandemia da Covid-19 (2º semestre de 2021). No atual contexto, tem-se a transição entre o ensino remoto e o ensino presencial, com todas as medidas de segurança para prevenção do SARS-CoV-2. Entretanto, esta transição tem sido implementada modestamente, com uma baixa adesão por parte dos alunos, seja devido a não autorização dos pais para o retorno, seja por acomodação gerada por longos meses no estudo remoto. Nesta circunstância, toda interação com os alunos dentro deste trabalho ocorreu em horário extraclasse, no período vespertino. Nossos encontros aconteceram

por meio da plataforma *Google Meet*. Na ocasião conversamos sobre a proposta de trabalho, combinamos como e quando seria realizada a sondagem inicial.

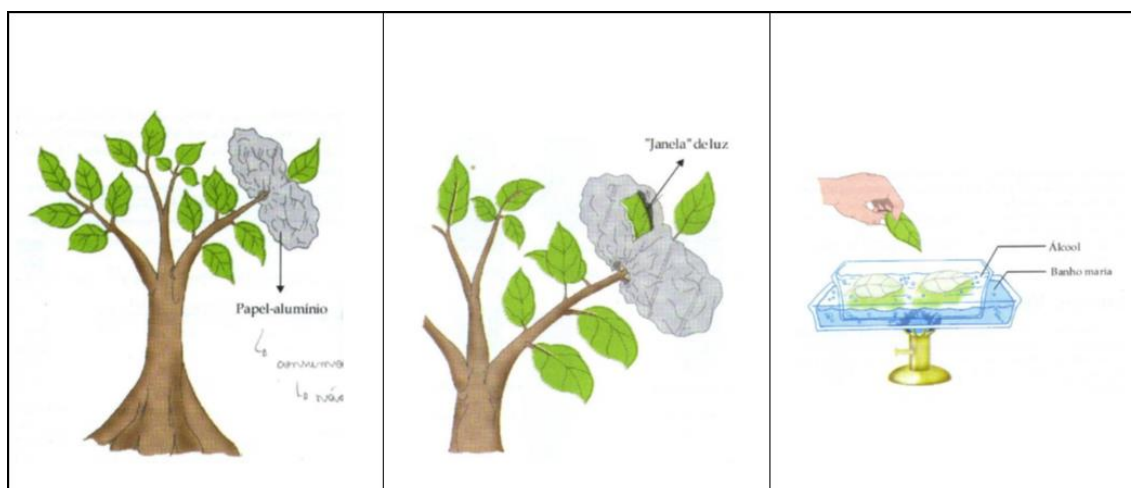
Os conceitos prévios de cada estudante acerca do tema fotossíntese foram abordados pela aplicação de um questionário diagnóstico no formato de formulários na plataforma *Google Forms*. Sondar o que os alunos compreendem sobre fotossíntese das plantas através do questionário foi fundamental para nortear a proposta de investigação. Cinco questões foram disponibilizadas na ordem colocada abaixo, uma por vez, para que uma pergunta não induzisse a resposta de outras.

- 1 - Em sua opinião, como as plantas e animais aproveitam a luz do sol?
- 2 - Qual a fonte de energia para as plantas?
- 3 - Como a planta obtém energia?
- 4 - Você já ouviu falar em fotossíntese? O quê?
- 5 - Construa uma frase que inclua todas as palavras abaixo: cor verde das plantas, fenômenos da natureza, sociedade, luz.

Com base nos resultados obtidos pelo levantamento de informações e prospecção acerca do conhecimento prévio dos alunos, foi proposta a investigação, para oportunizar sanar a limitação do conhecimento complementando-o. Foi selecionado um experimento a ser realizado de forma virtual (que se deu pelo uso da plataforma *Google Meet*) e demonstrativa, de acordo com a sequência de imagens propostas na figura 01. Considerando as dificuldades de cerca de 70% dos alunos no que se refere a correlacionar os reagentes e os produtos dentro da fotossíntese, optamos por realizar um experimento que abordasse diretamente estes conceitos (Prática Fotossíntese: Produção de amido). Foi proposto aos estudantes que refletissem quanto às questões: “Qual a interferência do Sol no desenvolvimento das plantas?” e “O que acontece com a folha depois de três dias no período de escuro total?”. Os alunos escolheram uma planta e recobriram várias folhas com papel alumínio. Depois de três dias nessa condição, as folhas foram retiradas da planta e submetidas ao tratamento com álcool em banho-maria, para extração da clorofila. Depois de esbranquiçadas, as folhas foram tratadas com lugol (corante

específico para detecção de amido). Para facilitar o acesso a este reagente, foi feita uma substituição do lugol por iodo, providenciado por mim e dividido em pequenos frascos e distribuído entre eles nos momentos de encontros presenciais na escola.

Figura 1 – Sequência de imagens apresentadas durante a orientação remota da atividade “Fotossíntese: produção de amido”.



Fonte: a autora (2021)

Para avaliar a evolução do saber após realização dos experimentos, o questionário inicial foi novamente aplicado. Os resultados foram avaliados de forma interpretativa, buscando reconhecer o envolvimento dos alunos com o tema, a desconstrução de conceitos equivocados e a reconstrução de novos conceitos.

3. RESULTADOS

Entre o convite inicial realizado no início do ano de 2021, momento em que cerca de 20 alunos entraram para o grupo de *Whatsapp* do projeto, e o final na aplicação do projeto ocorrido em dezembro, permaneceram apenas cinco alunos (Tabela 01). Foram realizados dois encontros virtuais no primeiro semestre, com a presença de 6 alunos em cada encontro.

Tabela 01 – Frequência dos alunos inseridos no projeto realizado na Escola Estadual Dom Cavati, localizada no Município de Ubaporanga, Minas Gerais, que concluíram toda a atividade investigativa.

Alunos do 9º ano Ensino Fundamental	Total	Porcentagem de participação
Número de alunos que responderam ao questionário final	5	36%
Número de alunos que não responderam ao questionário final	9	64%
Total de alunos inseridos no projeto	14	100%

Da prospecção

Durante todo mês de agosto e início de setembro de 2021 foi observada uma frequência de 5 a 10 alunos em cada 9º ano acompanhado. A pequena participação se refletiu também no interesse em colaborar com o projeto em questão (apenas 22% dos alunos matriculados, tabela 02). Não sabemos mensurar se esse resultado se deu devido à situação atípica de pandemia, ou se foi por conta de o assunto não despertar interesse nos alunos. Entretanto, o fato da resolução do Plano de Estudo Tutorado (PET), sequência didática adotada pelo governo estadual computar carga horária e nota, a continuação do estudo em casa certamente é favorecida. Desta forma, encontramos em sala uma frequência abaixo da aprovada pelo Protocolo Sanitário de 02/08/2021, versão 3.0, que no caso se refere à 1/3 do esperado regularmente em sala de aula, ampliada posteriormente em memorando circular 33/2021 para ½ da lotação esperada (a exigência de distanciamento foi reduzida de 1,5 metros para 0,9 cm).

Tabela 02 – Frequência dos alunos das duas turmas de 9º ano da Escola Estadual Dom Cavati, localizada no Município de Ubaporanga, Minas Gerais, que se disponibilizaram a participar do presente trabalho.

Alunos do 9º ano Ensino Fundamental	Tota l	Porcentagem de participação
Número de alunos que responderam ao questionário	14	22%
Número de alunos que não participaram	50	78%
Número de alunos matriculados	64	100%

Entre os alunos que demonstraram interesse pelo projeto e responderam ao questionário diagnóstico, foi possível notar que muitos já tinham contato anterior com o tema. Destes alunos, muitos reconheceram o Sol como fonte de energia para a vida na Terra (cerca de 71% dos alunos responderam esta opção, Figura 2A), e que as plantas realizam fotossíntese como forma de se utilizar esta energia (86% das respostas, Figura 2B). Ao serem confrontados sobre o conhecimento existente a respeito do processo de obtenção de energia pela planta, reconhecido por eles na questão anterior, as respostas se mostraram vagas (ver Tabela 03). Cerca de 50% dos estudantes responderam que não conseguiam relacionar os reagentes e produtos dentro da fotossíntese e 21% conseguiriam realizá-lo, porém de forma incorreta. Apenas 7% julgaram conseguir realizar de forma adequada esta relação.

Para finalizar esta etapa diagnóstica, os alunos foram convidados a construir uma frase usando palavras-chaves com referência ao conhecimento sobre fotossíntese. A maioria não conseguiu organizar a frase com sentido científico correto (cerca de 80% dos estudantes, ver tabela 04), evidenciando que apesar de reconhecerem a existência do processo fotossintético, os detalhes de como ocorre ainda não estão consolidados.

Figura 02 – Respostas referentes à questão 1 (A) e 2 (B) do formulário de prospecção aplicado aos alunos do 9º ano da Escola Estadual Dom Cavati, localizada no Município de Ubaporanga, Minas Gerais.

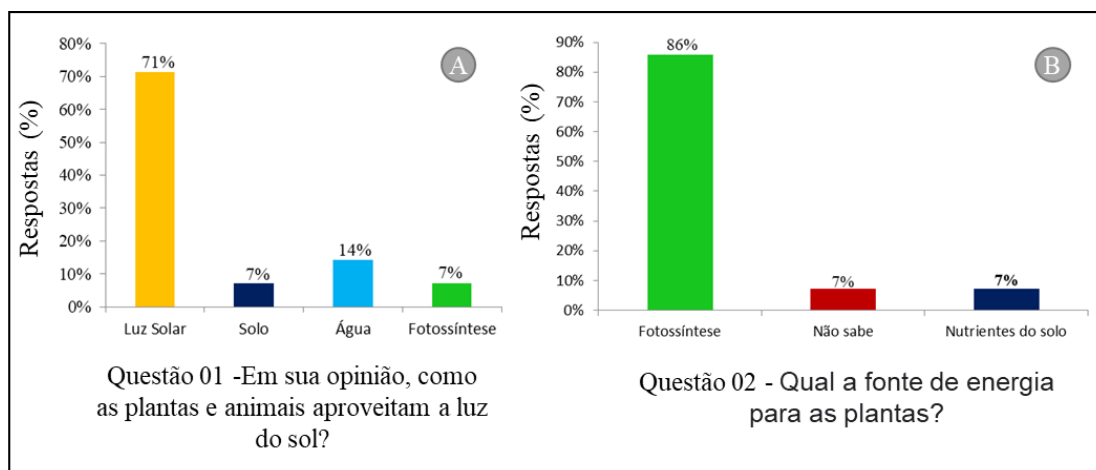


Tabela 03 – Respostas dos alunos do 9º ano da Escola Estadual Dom Cavati, localizada no Município de Ubaporanga, Minas Gerais, em relação ao conhecimento sobre a fotossíntese.

Respostas	Total	Porcentagem
1 Não	1	7%
2 Sim sem relacionar reagentes e produtos	7	50%
3 Sim relacionando de forma correta reagentes e produtos	1	7%
4 Sim relacionando de forma incorreta reagentes e produtos	3	21%
5 Sim relacionando a fotossíntese como reprodução e ou desenvolvimento da planta	2	14%
Total de respostas	14	100%

Tabela 04 – Respostas dos alunos do 9º ano da Escola Estadual Dom Cavati, localizada no Município de Ubaporanga, Minas Gerais, em relação à capacidade de organizar em frase uma sequência de palavras relacionada à temática da fotossíntese.

Respostas	Total	Porcentagem
Frase sem contexto	11	79%
Frase com contexto	3	21%
Total de respostas	14	100%

Do desenvolvimento da atividade prática

Nesta etapa, foi proposto o desenvolvimento das práticas na pretensão de sanar as lacunas identificadas no questionário de diagnóstico. O período de condução dos experimentos variou entre os alunos (fins de outubro a meados de dezembro) por diferentes motivos, como a própria pandemia e chuvas frequentes. Uma vez que este trabalho foi proposto de forma remota e que cada aluno desenvolveu no seu respectivo quintal, foram utilizadas diferentes espécies de plantas como modelo de estudo: boldo, café, roseira e ora-pro-nóbis (Figuras 03-06). Inicialmente, as folhas continuaram com a mesma aparência inicial passados os três dias embrulhadas no papel alumínio, bem verdinhas para todos os alunos. Foi acordado que o experimento deveria, então, ser conduzido por mais dois dias.

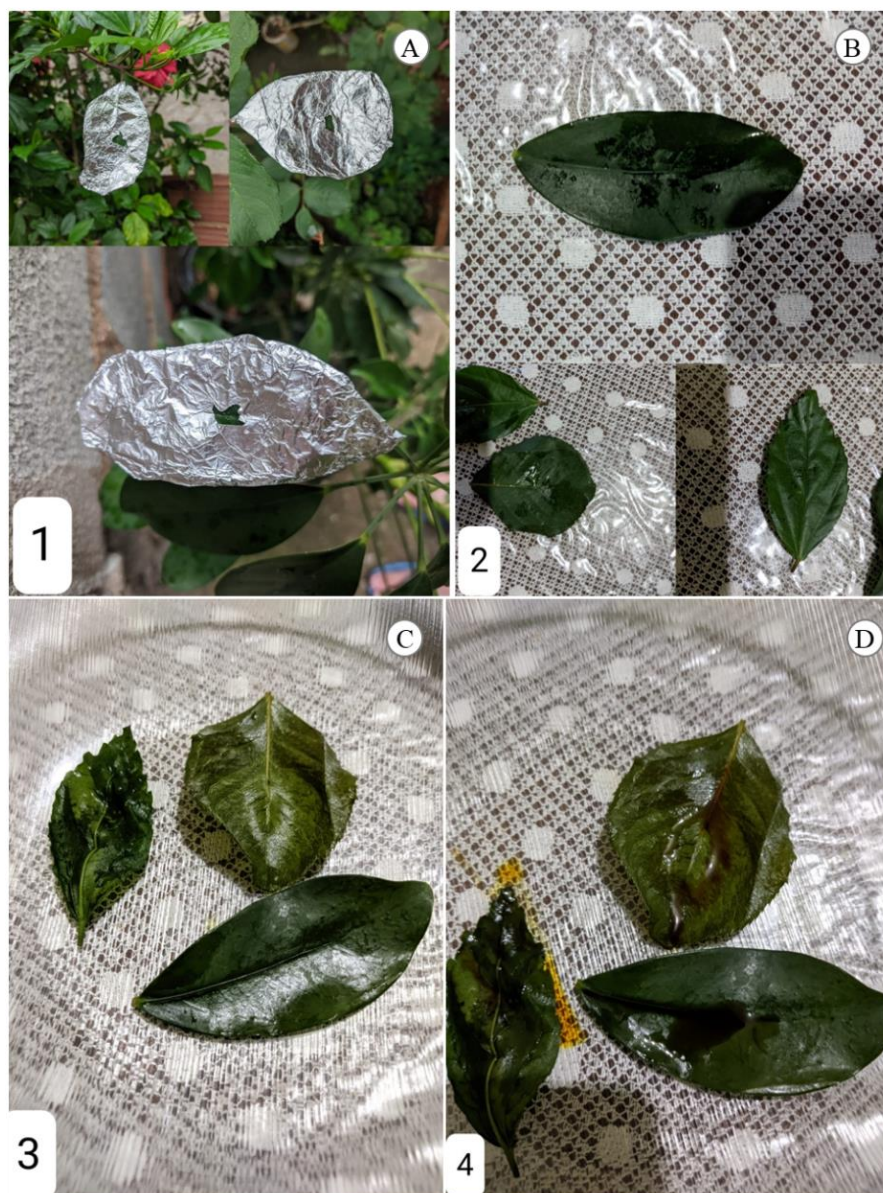
Passados os dois dias, uma pequena “janelinha” foi aberta no papel alumínio que recobria uma das folhas (Figura 04A), e assim permaneceram por mais três dias. Neste momento, foi observado que não havia modificação alguma na parte do limbo que permanecia exposta. Após algumas discussões, os alunos sugeriram que tal efeito poderia ser decorrente do clima, que se manteve muito chuvoso durante o período em que a atividade foi desenvolvida. Foi avaliado que devido à proximidade do final do ano letivo, a parte seguinte da atividade deveria ter continuidade, tratando as folhas com álcool em banho-maria. Todo o procedimento foi orientado remotamente e realizado na casa dos alunos com a supervisão de um responsável. Nesta etapa, a maioria das folhas ainda estava

bem verdinha, com algumas discretas áreas verdes/amareladas. Apenas uma folha de boldo estava bem amarela.

Figura 03 – Registro das etapas do experimento realizado por um dos alunos do 9º ano da Escola Estadual Dom Cavati, localizada no Município de Ubaporanga, Minas Gerais. Durante o ensino remoto, os alunos realizaram seus experimentos em casa, orientados pela professora e sob a supervisão de um responsável. (A) Planta de café antes do experimento. (B) Detalhe de folha embrulhada em papel alumínio. (C) Extração de clorofila em banho-maria. (D) Detalhe da folha após aplicação de tintura de iodo.



Figura 04 – Registro das etapas do experimento realizado por um dos alunos do 9º ano da Escola Estadual Dom Cavati, localizada no Município de Ubaporanga, Minas Gerais. Durante o ensino remoto, os alunos realizaram seus experimentos em casa, orientados pela professora e sob a supervisão de um responsável. (A) Planta antes do experimento. (B) Detalhe de folha embrulhada em papel alumínio. (C) Extração de clorofila em banho-maria. (D) Detalhe da folha após aplicação de tintura de iodo.



Ao serem submetidas à extração em álcool em banho-maria, as folhas desprenderam bastante pigmento verde, que os alunos reconheceram como decorrente da presença de clorofila. Após este procedimento, as folhas exibiram uma leve despigmentação em algumas áreas, não em todo limbo foliar, de forma

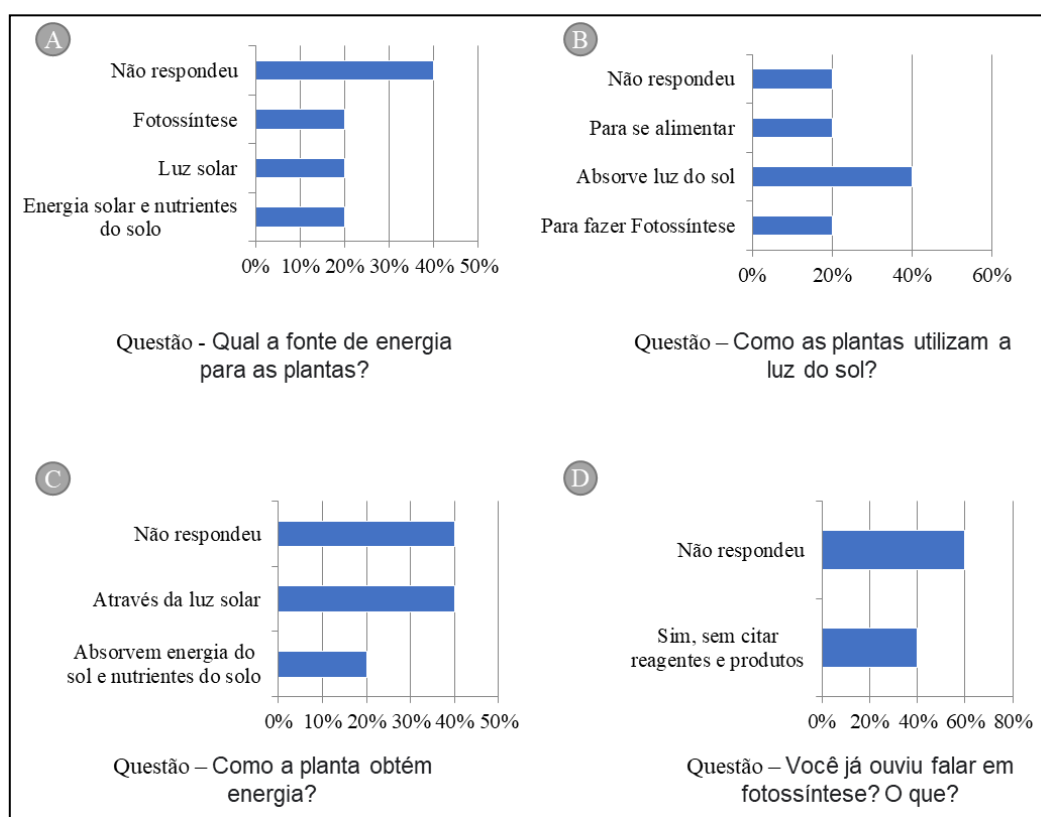
bem mais tênue do que proposto no roteiro de experimentação. Neste momento, foi orientado aos alunos que pingassem as gotas de iodo sobre a folha, como indicador da presença de carboidratos (produto da fotossíntese). Algumas regiões da folha assumiram a tonalidade de roxo após este procedimento.

Do processo de avaliação

A última etapa do estudo se deu com um encontro presencial, ocasião em que foi possível conversar sobre os resultados alcançados. Neste momento foi possível vê-los criando hipóteses para explicar o motivo pelos quais foram observadas algumas diferenças entre os resultados. Como exemplo, podemos citar o uso de diferentes espécies, em datas diferentes, e como a influência da chuva nos dias em que a folha se manteve embrulhada poderiam explicar o porquê das respostas discretas observadas nas folhas. Ao final do encontro, foi orientado que os alunos acessassem novamente o questionário de diagnóstico via *Google Forms*, com as mesmas cinco questões disponibilizadas na sondagem inicial do conhecimento, e as respondessem (Figura 05).

Ao serem indagados sobre a fonte de energia para as plantas (Fig. 5A), cerca de 40% dos alunos não responderam, e dos que responderam foi observada uma superficialidade quanto ao conteúdo, ainda com equívocos nas respostas. Foi mencionada apenas a luz solar como fonte de energia para planta, sem se atentarem para nenhum outro ingrediente necessário (salvo o equívoco quanto aos nutrientes do solo como fonte de energia). Mais uma vez, quando a pergunta se refere ao modo como a planta obtém energia os equívocos se repetiram, pois cerca de 40% dos alunos relacionaram a obtenção de energia à luz solar (Fig. 5B-C). Abordaram a questão como se o Sol fosse a fonte direta de energia, ou seja, apenas absorvendo a radiação solar esta sustentaria a planta; não mencionaram os demais ingredientes necessários e ainda voltaram a citar os nutrientes do solo como fonte de energia. Cerca de 20% dos alunos não responderam à esta questão. Quando indagados se já haviam ouvido falar sobre a fotossíntese, cerca de 60% dos alunos não responderam à questão e os demais apresentaram respostas superficiais, sem citar reagentes e produtos.

Figura 05 – Respostas obtidas para o mesmo questionário de diagnóstico. Porém, após a realização dos experimentos sobre o tema “Fotossíntese: produção de amido”, o questionário foi reaplicado aos alunos do 9º ano da Escola Estadual Dom Cavati, localizada no Município de Ubaporanga, Minas Gerais.



Por fim, quando solicitado que fosse elaborada uma frase com as palavras pré-definidas, 60% dos alunos optaram por não responder e apenas um aluno, foi o único participante (o que equivale a 20% das respostas) a conseguiu montar uma frase dentro do contexto.

Para conclusão das atividades propostas, foi necessário oportunizar dois momentos, um presencial e um online, pois não foi possível encontrar todos os participantes do projeto presentes no mesmo momento. O encontro presencial após o desenvolvimento do experimento investigativo foi proveitoso no que se refere à curiosidade aflorada e elaboração de hipóteses. Discutiram-se aspectos sobre a importância da fotossíntese para a vida na Terra e o papel de reagentes/indicadores, como o iodo, nas reações químicas. Foi sugerido que em uma nova oportunidade, o mesmo experimento pudesse ser realizado utilizando uma mesma espécie de planta por todos os alunos, com uma observação dos

resultados em mesma data. Ao fim da discussão, foi ressaltada pelos alunos a falta de interesse pelo trabalho proposto e sua consequência sobre o aprendizado adquirido. Os alunos relataram que o tema da pesquisa não era atrativo, pois não estava diretamente ligado à vida do jovem.

4. DISCUSSÃO

Alguns temas são frequentemente considerados de difícil abordagem pelos professores em sala de aula. Dentre eles, o ensino da fotossíntese exige um conhecimento interdisciplinar e envolve processos que incluem o conhecimento de diferentes áreas (KAWASAKI; BIZZO, 2000). A complexidade do tema carrega junto concepções equivocadas, geralmente proveniente de conclusões pessoais a partir da interação com outras fontes de conhecimento que não a sala de aula (USBERCO et al., 2018). De fato, pelos resultados do questionário de diagnóstico, foi possível notar que muitos dos estudantes já tinham contato anterior com o assunto. O equívoco mais comum foi a associação da fotossíntese com a absorção e nutrientes do solo. Tal equívoco já foi anteriormente relatado em outros estudos que trazem trechos como “Plantas alimentam-se através das raízes, absorvendo substâncias do solo” e “Água e sais minerais, presentes no solo, são nutrientes das plantas” (KAWASAKI; BIZZO, 2000, p. 24).

Uma metodologia investigativa busca resgatar conceitos prévios trazidos pelos alunos, contemplando novos conteúdos e aplicando o conhecimento em situações problemas no cotidiano dos envolvidos no processo (LIMA, 2011). Entretanto, através da reaplicação do questionário depreende-se que o roteiro investigativo proposto não foi o suficiente para suprir as vulnerabilidades dos estudantes quanto ao tema fotossíntese. Vê-se pela leitura dos gráficos apresentados neste estudo que não houve avanços quanto à complexidade na elaboração das respostas. Os alunos continuaram na superficialidade, não sendo capazes de relacionar os reagentes e produtos da fotossíntese, pois não os citaram nenhuma vez. Também se percebe que não melhoraram na elaboração de uma frase com contexto científico, além das várias abstenções de resposta.

Quando o professor utiliza o método tradicional com aulas expositivas, nem sempre o interesse dos alunos é despertado (LIMA, 2011). Entretanto,

durante a pandemia foi necessária uma reinvenção por parte do professor, buscando estratégias e adaptações para um ensino remoto implementado de forma abrupta e sem orientações pedagógicas sólidas. Apesar da realização do experimento em casa, o papel do educador como mediador confirmou-se essencial para a obtenção de resultados positivos. Em nosso estudo, mesmo com a orientação remota, os resultados apresentados foram aquém dos esperados, ressaltando que a figura do docente ainda se faz necessária de modo presencial.

No segundo semestre, os encontros tornaram-se presenciais, quando foi suposto que ocorreria um aumento do interesse por parte dos alunos. Entretanto, os alunos retornaram desmotivados e faltosos. Os poucos alunos frequentes nas aulas, ao serem abordados novamente com o convite para continuação do projeto, relatavam não ter tempo para realização com diferentes justificativas que permeavam viagens agendadas, cursos extracurriculares fora da escola no contraturno, ou mesmo falta de interesse pela não obrigatoriedade de participação. Supõe-se que estes comportamentos advêm como produto do período pandêmico de quase dois anos sem aulas presenciais, no qual o ensino remoto permitiu um relaxamento na disciplina e comprometimento com os estudos. Mais profundamente, podemos vislumbrar um impacto da pandemia na educação ainda não mensurado. Foram percebidos comportamentos antes não adotados como cópias compulsivas de atividades realizadas por terceiros sem a real compreensão do que se trata e apatia durante as aulas, a não motivação para nada que não seja atribuída nota, procura frequente pelo celular (ferramenta agora presente nas aulas) e distanciamento da relação entre professor e aluno. Esta realidade foi encontrada também por Monteiro e colaboradores (2021) em seu estudo sobre ensino remoto e evasão. Segundo o autor, durante as atividades acompanhadas nos momentos síncronos, muitas vezes não se tinha a presença de nenhum aluno ou de um número muito pequeno (entre três e cinco de um total de 30 a 40 alunos por turma). Houve também pouca procura pela professora para tirar dúvidas em relação ao conteúdo abordado e às questões dos planos de ensino tutorados. Cabe ao professor no ensino por investigação criar um ambiente envolvente e ativo, mediando experiências e reflexões (CRUZ, 2012). Entretanto, pode-se supor pelos resultados obtidos, mesmo com esta

proposta por parte da professora, que o aluno que retornou para a escola sobrevivente da nova realidade imposta pela pandemia, foi aquele dentro da minoria que participava mais ativamente e muitos daqueles que entregavam suas atividades sem manter nenhum canal de comunicação efetiva com o professor. Este aluno que vivenciou esta realidade de 1 ano e 4 meses de isolamento social retorna ao convívio social, porém ainda apático à rotina retomada.

Refletindo sobre todo o desenvolvimento do projeto, percebi que não apenas os dificultadores mencionados contribuíram para a baixa adesão, compreendi que o processo investigativo proposto não foi implementado na sua essência. Mesmo tendo a intenção de fazê-lo, o presente trabalho não conseguiu se distanciar completamente da tradicional proposta de experimento pré-definido, com roteiro pronto e conclusões já esperadas. Assim, reforço que não é tarefa fácil para o docente forjado na metodologia tradicional sair desta caixa. É necessário treino e esforço, estudo e orientação, vontade de fazer diferente, para que assim o método investigativo possa florescer com todo seu vigor e capacidade de transformar a educação.

5. CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos neste estudo, observa-se uma participação modesta dos alunos nas atividades propostas, refletindo também em um baixo entusiasmo em sala de aula. Acredito que a condição imposta pela pandemia, somada ao fator da complexidade do assunto e dado predomínio entre os estudantes da superficialidade do conhecimento acerca do tema fotossíntese, tenham contribuído para baixa adesão à proposta de estudo.

Ao aplicar o questionário de sondagem foi possível observar conceitos equivocados ou incompletos no que diz respeito à fotossíntese. Porém, devido a fatores que não dependem de nosso controle como o isolamento imposto pela pandemia, não obtivemos êxito em despertar o interesse dos alunos acerca do tema por meio desta atividade investigativa. Em decorrência da baixa adesão dos alunos ao estudo, constata-se que o roteiro proposto não foi capaz de

construir conceitos sólidos acerca do tema, verificado posteriormente por meio da reaplicação do questionário inicial de sondagem.

Apesar de não se ter alcançado os objetivos na sua completude, foi possível perceber entre aqueles alunos que chegaram à realização total das atividades o aguçar da curiosidade, constatada por intermédio da roda de conversa. Nesta oportunidade, eles criaram hipóteses sobre os resultados obtidos com a ausência de Sol e as diferentes plantas, e propuseram retomar a atividade com novos combinados e sugestões, como uso de uma única espécie vegetal, iniciando e finalizando todos no mesmo dia pré-definido. Acredita-se que a reconstrução dos conceitos frágeis ou equivocados pode-se dar com a reaplicação deste roteiro, somado a novos itinerários que evidenciem os reagentes e produtos do processo fotossintético.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, Eucídio Pimenta. Educação Remota Emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede, Revista de Educação à distância**, v. 7, n. 1, 2020.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem com investigação: volume único: livro do professor**, 1. ed. São Paulo: FTD, 2009.

CASTAMAN, Ana Sara; RODRIGUES, Ricardo Antonio. Educação a Distância na crise COVID - 19: um relato de experiência. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, 2020.

CRUZ, Vanessa Aparecida da Silva. **Ensino de fotossíntese numa turma de 5º ano do Ensino Fundamental: diagnóstico, análise e proposta**. 2012. 58 f. Monografia (Curso de Especialização ENCIUAB do CECIMIG FaE/UFMG), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2012.

KAWASAKI, Clarice Sumi; BIZZO, Nélio Marco Vincenzo. Fotossíntese: um Tema Para o Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 12. São Paulo: Gráfica e Editora Hamburg, 12 de novembro 2000.

LIMA, Flávia Patrícia Farias de. **A construção conceitual sobre a fotossíntese mediante a utilização de uma prática investigativa no ensino fundamental.** 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/ccb/biologiageral/eventos/erebio/comunicacoes/T93.pdf>> Acesso em: 19 jan. 2022.

MONTEIRO Roger, FERREIRA Júlia Maria, MARTINS Cristiane, SANCHES Jane Piton Serra. A EVASÃO ESCOLAR NO REGIME DE ATIVIDADES NÃO PRESENCIAIS. Uma análise qualitativa de uma escola estadual do município de Poços de Caldas. **Anais Educação em Foco: IFSULDEMINAS**, v. 1, n. 1, p. 07-06, 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. **Conteúdo Básico Comum – Ciências**, 2005

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. Cromatografia dos pigmentos. Disponível em: <<http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 16 mai. 2021.

SILVA, Juliana Nascimento; GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos e dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 115-136, 2014.

SOUZA, Suzani Cassiani de; ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro de. A Fotossíntese no Ensino Fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 1, p. 97 – 111, 2002.

USBERCO, João; MARTINS, José Manoel; Schechtmann, Eduardo; FERRER, Luiz Carlos & VELLOSO, Herick Martin. **Companhia das Ciências**, 9º ano: ensino fundamental, anos finais. / Usberco... [et al.] – 5. ed. – São Paulo: Saraiva 2018.

23. CARTOGRAFANDO O RIBEIRÃO DO MATADOURO EM SETE LAGOAS/MG: UMA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA PARA CONSTRUÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Paulo Henrique Barbosa Silva

Francielle Amâncio Pereira

RESUMO

Os estudantes do 9º ano do ensino fundamental, conceberam, por meio de um ensino por investigação, um produto pedagógico cartográfico, conhecido por miniatlas digital sobre a microbacia do Ribeirão do Matadouro, localizado no município de Sete Lagoas, Minas Gerais. O objetivo geral do projeto tem como finalidade elaborar e desenvolver uma sequência didática baseada no ensino por investigação, por intermédio da mediação docente e contribuições do ensino de cartografia para a produção de um miniatlas digital com fins pedagógicos que forneça informações da microbacia do Ribeirão do Matadouro. A metodologia empregada para a realização do trabalho tem um caráter qualitativo, bibliográfico e documental. Participaram do projeto de pesquisa, 4 sujeitos de um total de 34 estudantes. Os resultados identificados pelos alunos no miniatlas digital concentram-se nas atividades teórico-práticas solicitadas pelo professor-mediador com foco na localização da nascente, curso e foz do rio; na identificação dos problemas ambientais, bem como no emprego de atividades econômicas nocivas à nascente, degradação da mata ciliar e reconhecimento dos efluentes lançados no leito do córrego e a construção colaborativa do produto pedagógico por meio das geotecnologias favorecendo aos estudantes habilidades de uma alfabetização cartográfica.

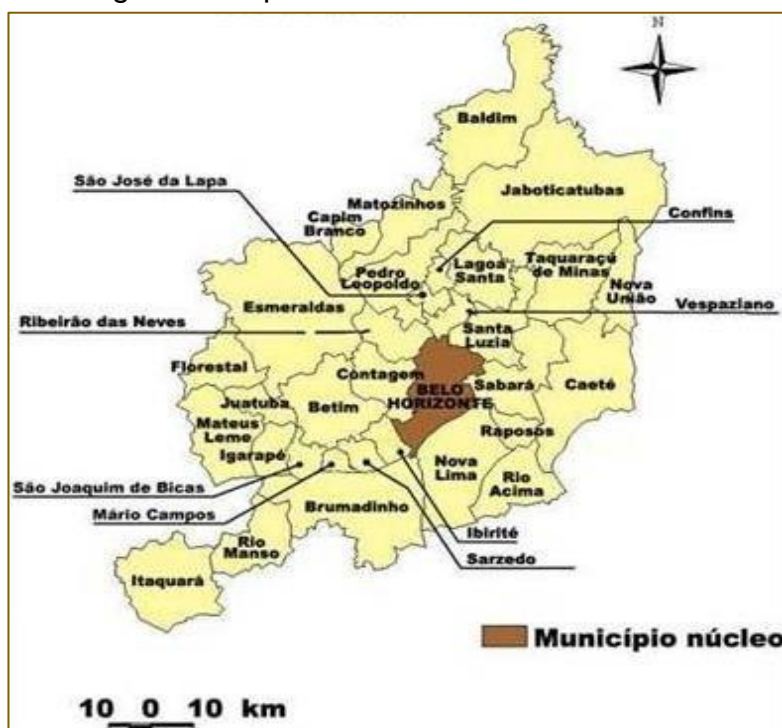
PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias; Ensino por Investigação; Microbacia do Ribeirão do Matadouro; Cartografia.

1. INTRODUÇÃO

Nos grandes e médios centros urbanos é notável que muitos cursos fluviais tenham se tornado ou estejam em processo de transformação de vertedouros de esgotos a céu aberto. O Brasil é considerado um país rico em recursos hídricos e, de acordo com HIRATA (2008, p. 424) “[...] indicam que aqui correm 53% da água doce da América do Sul e 12% da vazão total mundial dos rios, ou seja, 177.900 m³/s”. Porém, tem deixado a desejar no que tange às políticas ambientais de preservação e conservação de seus mananciais, realidade observada na maioria de nossas cidades.

O município de Sete Lagoas, localizado na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, presencia a morte lenta do Ribeirão do Matadouro, principal tributário do Ribeirão Jequitibá, e o maior poluidor do Subcomitê da Sub-bacia do Jequitibá, localizados na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, maior afluente do rio São Francisco. De acordo com o documento do CBH RIO DAS VELHAS (2016, p. 3) “A Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas está localizada na região central de Minas Gerais, ocupa uma área de 29.173 km² e seu rio principal tem extensão de 801 km”.

Figura 1 – Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte.



Fonte: www.vivercidades.org.br

O pequeno número de estações de tratamento de esgoto no município setelagoano e nas outras cidades que compõem o Subcomitê da Sub-bacia do Ribeirão Jequitibá, colocam em risco a qualidade de suas águas no que se refere a sua potabilidade, consumo, balneabilidade e risco de extinção da fauna aquática.

Para conhecer os recursos hídricos da área urbana, são necessárias informações sobre a bacia hidrográfica, seus respectivos atributos, além das políticas públicas e legislações referentes aos usos e consumo da água. Essa foi a primeira motivação para que os estudantes do 9º ano do ensino fundamental da E.E. Modestino Andrade Sobrinho, empreendessem uma investigação sobre a atual situação do córrego do Ribeirão do Matadouro – que se encontra poluído – principal curso hídrico urbano da cidade de Sete Lagoas. Uma segunda motivação para o processo de investigação do curso hídrico se deve aos poucos materiais cartográficos e informativos disponibilizados sobre a hidrografia local. E a terceira motivação relaciona-se à construção de um miniatlas digital em formato de *e-book* que contenha elementos cartográficos, como mapas, localização geográfica da nascente, o curso e a foz do rio e informações sobre os problemas e desafios ambientais que o curso fluvial tem pela frente, promovendo-se assim o estabelecimento de uma alfabetização cartográfica aliada a atividades teórico-práticas para os estudantes do ensino básico.

A elaboração de tal material tem o intuito de ser utilizado por professores dos componentes curriculares de Ciências Humanas e Ciências da Natureza em suas respectivas aulas, além de sua própria difusão para que os estudantes possam conhecer e reconhecer os recursos hídricos locais.

Das 7 competências do componente curricular de Geografia para o ensino fundamental situadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a competência 4 trata do desenvolvimento do pensamento espacial atrelado a utilização de linguagens cartográficas, iconográficas e das geotecnologias como identificação e resolução de problemas e, a competência 5 refere-se a utilização de um ensino por investigação na ciência geográfica como forma de conhecer, compreender e solucionar os fenômenos espaciais (BRASIL, 2018).

Neste sentido, o objetivo geral do presente trabalho visa elaboração e

desenvolvimento de uma sequência didática baseada no ensino por investigação, no qual os estudantes, sob a mediação docente e pelas contribuições do ensino da cartografia, irão construir um miniatlas digital com fins pedagógicos do córrego Ribeirão do Matadouro.

1.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Sobre a disponibilidade de água no planeta Terra, sabe-se que 97,5% são compostas por água salgada e menos de 2,5% são doces (HIRATA, 2008). O Brasil se destaca por seus rios caudalosos, aquíferos e suas importantes bacias hidrográficas, porém não quer dizer que com toda essa riqueza hídrica esse recurso seja infinito. Segundo TUNDISI (2014, p. 4): “O Brasil possui aproximadamente 12% das águas doces disponíveis em todo o planeta Terra”.

Infelizmente, muitos corpos hídricos, principalmente aqueles que se encontram nas faixas urbanas não dispõem de um aparato de coleta e tratamento de esgoto eficaz, e sua maioria agoniza em detrimento dos efluentes domésticos e industriais. Os dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) sobre o esgotamento sanitário, mostra que dos 5.570 municípios brasileiros, 4.226 enviaram informações ao órgão que resulta num quantitativo de 165,4 milhões de habitantes dos quais 75,9% têm acesso a esse serviço (BRASÍLIA, 2020).

A população de Minas Gerais estimada em 2021, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), encontra-se de 21.411.923 habitantes (BRASIL; 2022). Com seus 853 municípios, o índice de atendimento em porcentagem do esgotamento sanitário em Minas Gerais, de acordo com BRASIL (2017, p. 3) corresponde em “não coletado e não tratado em 11,56%, coletado e tratado em 43,73%, solução individual em 2,47% e coletado e não tratado em 42,25%”.

O estado de Minas Gerais conta com 14 bacias hidrográficas e é um relevante produtor de águas com um alcance de 58,6 milhões de hectares (BACIAS HIDROGRÁFICAS, 2021).

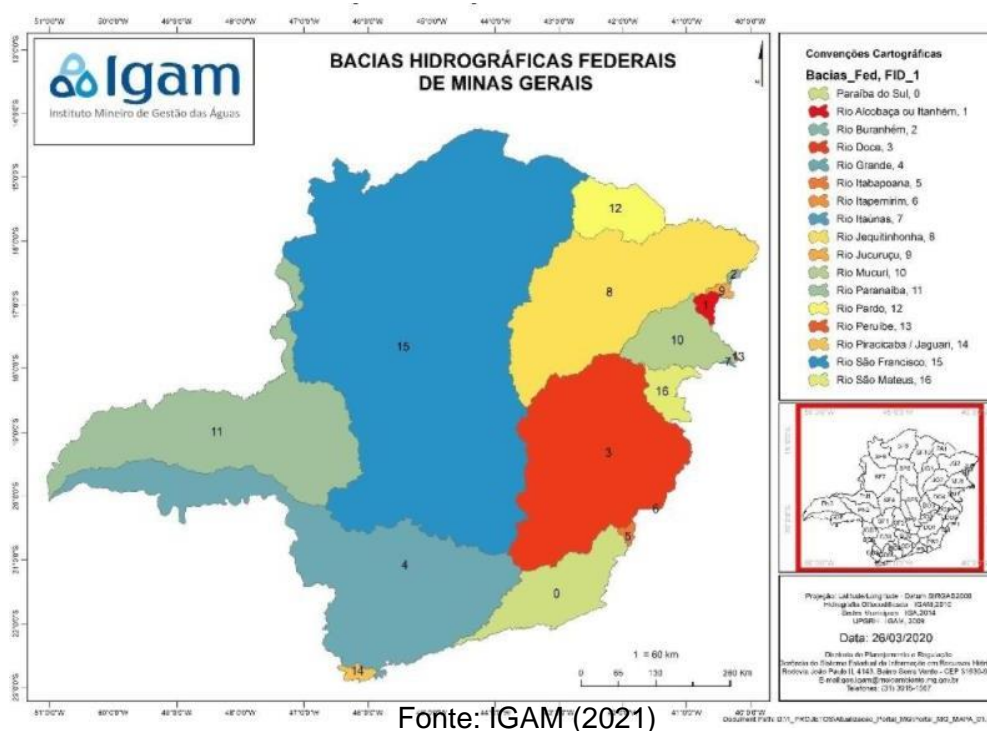
A sub-bacia do Rio das Velhas localiza-se na bacia hidrográfica do rio São

Francisco e cobre 51 municípios mineiros dividindo-se em Alto Rio das Velhas, Médio e Baixo Rio das Velhas, que se localiza na bacia hidrográfica do rio São Francisco, identificado pelo número 15. De acordo com CBH Rio das Velhas (2016):

O Rio das Velhas nasce no município de Ouro Preto e deságua no Rio São Francisco, em Barra do Guaicuí, distrito de Várzea da Palma. A Bacia abrange 51 municípios, com uma população estimada em 4,5 milhões de habitantes. (CBH RIO DAS VELHAS, 2016, p. 3).

Dentro da bacia do Rio das Velhas foram constituídas 9 Unidades Territoriais Estratégicas (UTES), pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH), por meio da Deliberação Normativa 01/2012, que de acordo com Minas Gerais (2012, [s. p.]) têm como finalidade “auxiliar o planejamento e gestão da bacia do Rio das Velhas, orientar a delimitação dos Subcomitês, vinculados ao CBH Rio das Velhas”. Nesse contexto, encontra-se a UTE da sub-bacia do Ribeirão Jequitibá, que também é um dos afluentes do Rio das Velhas.

Imagem 2 – Bacias Hidrográficas Federais de Minas Gerais.



Dentro da bacia do Rio das Velhas foram constituídas 9 Unidades Territoriais Estratégicas (UTES), pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das

Velhas (CBH), por meio da Deliberação Normativa 01/2012, que de acordo com Minas Gerais (2012, [s. p.]) têm como finalidade “auxiliar o planejamento e gestão da bacia do Rio das Velhas, orientar a delimitação dos Subcomitês, vinculados ao CBH Rio das Velhas”. Nesse contexto, encontra-se a UTE da sub-bacia do Ribeirão Jequitibá, que também é um dos afluentes do Rio das Velhas.

A UTE do Ribeirão Jequitibá, se encontra na região do Médio Rio das Velhas e abrange uma porção territorial de 624,08 km², composta pelos municípios de Capim Branco, Funilândia, Jequitibá, Prudente de Moraes e Sete Lagoas e um contingente populacional de aproximadamente mais de 250.000 mil habitantes (CBH RIO DAS VELHAS, op. Cit.). Os principais cursos hídricos dessa UTE, ainda de acordo com o documento “são o Ribeirão Paiol, Ribeirão Jequitibá, Córrego Cambaúba, Córrego Saco da Vida e Ribeirão do Matadouro”.

O município de Sete Lagoas está localizado na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e de acordo Lanza (2015, [s. p.]) “ocupa uma área de aproximadamente 519 km² e é parte integrante das sub-bacias dos rios das Velhas e Paraopeba, ambas pertencentes à grande bacia do rio São Francisco”.

Quanto ao principal divisor de águas de Sete Lagoas, Lanza (Ibidem) descreve que:

A serra Santa Helena e parte da área coincidem com a rodovia federal que dá acesso à Brasília atuam como divisores hidrográficos dessas sub-bacias na região municipal. Assim sendo, as regiões oeste e sul, correspondem a 34% da área total do município, pertencem à sub-bacia do ribeirão São João, tributário do rio Paraopeba. Já as regiões leste e norte, que englobam 66% da área municipal, integram a sub-bacia do ribeirão Jequitibá, afluente do rio das Velhas.

O principal curso hídrico setelagoano é conhecido como Ribeirão do Matadouro. O córrego tem sua nascente localizada na direção sudoeste, nas proximidades com a BR-040, cortando a área urbana dirigindo-se para a direção nordeste (área rural) onde suas águas encontram o Ribeirão Jequitibá, totalizando uma extensão de 26, 2 km (LANZA, Ibid.). Sobre a qualidade das águas do Ribeirão do Matadouro, a autora ainda enfatiza que “O ribeirão Matadouro destaca-se entre os demais tributários do ribeirão Jequitibá, uma vez

que drena a cidade de Sete Lagoas, sendo utilizado como corpo receptor dos esgotos urbanos e efluentes industriais de grande parte da cidade”.

A Resolução Nº 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), estabelece a classificação de qualidade dos usos das águas em 13 classes de qualidade (BRASIL, 2005). Sobre o enquadramento da água doce e seu respectivo uso na UTE do Ribeirão Jequitibá, sua classificação se restringe a classe 2. De acordo com BRASIL (*op.Cit.* [s. p.]): “III – classe 2: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional”.

Tal classificação das águas da sub-bacia do Subcomitê da UTE do Ribeirão Jequitibá se dá por causa do baixo índice de tratamento de esgoto (26,56%). De acordo com o mesmo documento do CBH Rio das Velhas (*op.Cit.* p.6) “O estudo mostra que os principais agentes de degradação das águas superficiais na UTE Ribeirão Jequitibá devem-se, sobretudo, ao lançamento de esgotos domésticos, efluentes industriais e ao aporte de cargas difusas”.

Tais problemas com os recursos hídricos podem ser creditados à falta de coleta e tratamento dos efluentes que, em sua maioria, são lançados nas calhas dos rios sem nenhum tratamento. O maior afluente do Ribeirão Jequitibá é o Ribeirão do Matadouro, curso fluvial da cidade Sete Lagoas que atravessa grande parte do sítio urbano, recebendo grande carga de efluentes domésticos e industriais. Quando são examinados os dados referentes ao esgotamento sanitário da cidade de Sete Lagoas descobre-se que 87,30% do esgoto é coletado sem tratamento e somente 2,70% são coletados e tratados (BRASIL, 2017).

Também pode-se enquadrar nesse processo de degradação das águas o lançamento de efluentes do setor industrial, uma vez que a cidade possui um parque industrial diversificado.

O PIB industrial de Sete Lagoas é o de maior representatividade econômica. Isto porque o município conta com inúmeras indústrias de grande porte, como por exemplo, a Bombril, Iveco (FIAT), Itambé, como já citados, dentre outras tantas, principalmente as siderúrgicas. (ALVES, 2007, [s. p.]).

A partir de tais dados, depreende-se que o município setelagoano é o maior poluidor da sub-bacia do Ribeirão Jequitibá, uma vez que, de acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, de 2017, a população setelagoana conta com 236.228 habitantes e uma densidade demográfica de 440,23 hab/km² (MINAS GERAIS, 2017).

2. METODOLOGIA

Os caminhos metodológicos utilizados para a pesquisa alicerçaram-se em uma pesquisa qualitativa, em que foi elaborada uma sequência didática baseada no ensino por investigação, a fim de contribuir para o ensino de cartografia e para a produção de um miniatlas digital com fins pedagógicos da microbacia do Ribeirão do Matadouro. De acordo com PESSOA (2022, [s. p.]): “Sequência Didática corresponde a um conjunto de atividades articuladas que são planejadas com a intenção de atingir determinado objetivodidático”.

O ensino por investigação consiste em propor atividades que instiguem os estudantes a sugerir soluções e resolver os problemas solicitados, isto é, maior protagonismo discente e a configuração de um ensino-aprendizagem mais significativo. De acordo com MOURÃO (2018, p.430): “Nesse sentido, no ensino por investigação é necessário a proposição de um problema que desperte o interesse dos alunos e, ao mesmo tempo, seja adequado para tratar os conteúdos que se quer ensinar”.

No caso específico da proposta, o ensino por investigação se constituiu por procedimentos bibliográficos e documentais. A pesquisa bibliográfica se inicia por meio de obras impressas, como livros, artigos, teses; pesquisas decorrentes de registros pregressos. Sobre a pesquisa documental, SEVERINO (2007, p.122-123) afirma que “(...) tem-se como fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas sobretudo de outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais”.

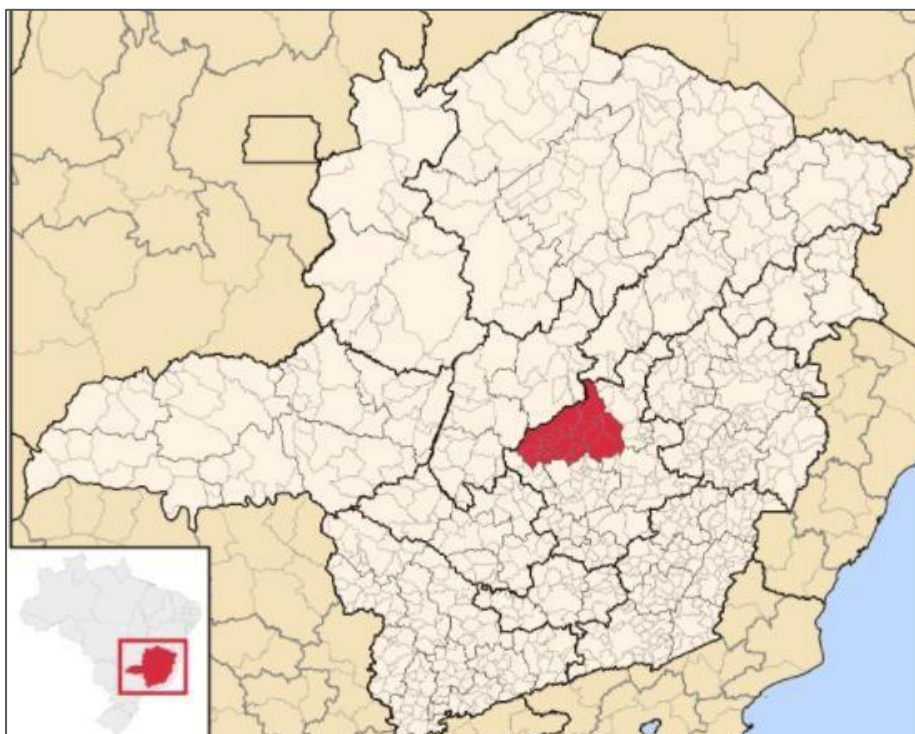
A pesquisa bibliográfica foi fundamental para o processo de sensibilização e mobilização dos estudantes para descobrirem e discutirem a situação dos recursos hídricos da cidade, na qual puderam pesquisar em *sites* de jornais locais

e artigos da internet sobre o Ribeirão do Matadouro, nos quais encontraram materiais que tratam da poluição do córrego, sua nascente, foz e sua extensão em quilômetros. Também foi fundamental o aporte de documentos oficiais, como legislações e relatórios técnicos sobre a questão dos recursos hídricos, principalmente no que se refere ao esgotamento sanitário.

Para a efetivação da elaboração do miniatlas digital, optou-se pelo auxílio de aplicativos gratuitos de mapeamento e de localização, como o *Google Earth* e a plataforma geoambiental do Instituto Prístino, além de usufruir da metodologia de aprendizagem baseada em jogos digitais. Cabe ressaltar também a importância de introduzir os princípios do ensino por investigação em tal projeto, uma vez que o mesmo tem a finalidade de aproximar os processos de investigação científicos na educação escolar, além promover a autonomia e o protagonismo estudantil no que se refere à produção de conhecimentos, aqui no caso, sobre os recursos hídricos setelagoanos.

2.1 PÚBLICO-ALVO DA PESQUISA

O projeto de pesquisa investigativa foi realizado nos períodos compreendidos entre junho e setembro de 2021, em uma escola estadual, localizada na cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais, no bairro Progresso. A escola foi fundada na década de 1960 e atualmente atende aproximadamente 300 estudantes nos turnos matutino, vespertino e noturno. A escola oferece as modalidades de ensino fundamental anos iniciais e anos finais, educação integral, ensino médio e curso técnico profissional.

Imagem 3 – Localização do território de Sete Lagoas – Minas Gerais.

Fonte: Rapahel Lorenzeto de Abreu (2006)

A escola possui onze salas de aula, um laboratório de informática, um laboratório de ciências, uma biblioteca. A instituição escolar conta com uma quadra não coberta, refeitório, equipamentos de acessibilidade aos estudantes portadores de necessidades educacionais especiais (nee).

Os sujeitos imersos no projeto investigativo são identificados pelos estudantes da turma de 9º ano do turno matutino e pelo professor-mediador de Geografia. A série escolhida é composta por 34 estudantes. Quanto ao gênero dos participantes incluem-se 50% do sexo masculino e 50% do gênero feminino. A maioria dos estudantes mora nas circunvizinhanças da escola.

Participaram das atividades 4 estudantes, configurando três indivíduos do sexo masculino e um do sexo feminino. Os estudantes protagonizaram as atividades de investigações teóricas via *sites* de jornais e artigos científicos, durante o ensino remoto entre os meses de junho e julho. E nos meses de agosto e setembro, durante a implementação do ensino híbrido, as atividades práticas de elaboração de mapas juntos ao professor-mediador. Sobre o pequeno número de estudantes engajados nas atividades do projeto de investigação, isso

se deve as questões do isolamento social em decorrência do coronavírus e a falta de acesso por parte dos estudantes dos equipamentos eletrônicos, como computadores pessoais e smartphones para realização das atividades de pesquisa.

2.2 DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DESENVOLVIDA

A pesquisa em foco desenvolveu-se em pleno ensino remoto devido às restrições impostas pela pandemia do Covid-19 e finalizou-se nos encontros presenciais propiciados pela inserção do ensino híbrido, pela rede estadual de Minas Gerais, no mês de agosto de 2021. Por meio das TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação), professor e alunos desenvolveram um trabalho enriquecido por tecnologias, no qual foram utilizados aplicativos como o *Google Earth*, ambiente virtual do Instituto Prístino sobre a hidrografia do estado de Minas Gerais, *Book Creator*, e a plataforma de criação de jogos digitais *Wordwall*. De acordo com o Instituto Prístino (2022, [s. p.]) “(...) também desenvolve atividades de apoio técnico, de educação ambiental e de capacitação para instituições públicas no Estado de Minas Gerais, Brasil”.

O projeto foi elaborado e executado com base em uma sequência didática que se estruturou a partir de 5 aulas com duração de 50 minutos por meio de encontros virtuais pelo *Google Meet*, nos meses de junho e julho de 2021.

No primeiro encontro *online*, a proposta foi apresentada aos 4 estudantes, esclarecendo a escolha do tema de investigação e as metodologias de ação. A opção se deu pelo curso fluvial do Ribeirão do Matadouro, por conta deste cortar as imediações da escola.

No segundo encontro *online* buscou-se identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o córrego setelagoano, como por exemplo, se as águas são poluídas, se há vida aquática etc.

Para o terceiro encontro síncrono, foram abordadas questões conceituais sobre hidrografia (concepção de bacia hidrográfica, microbacia, tipos de regime, alimentação e problemas hídricos). O professor-mediador, solicitou aos estudantes que realizassem, no quarto encontro, pesquisas sobre os recursos

hídricos setelagoanos, com destaque para o Ribeirão do Matadouro.

Como forma de proporcionar uma aprendizagem significativa que, segundo MOREIRA (2010, p. 2), “[...]se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária”, o professor-mediador adotou também a abordagem da metodologia de ensino com o uso de jogos digitais. Para isso foi utilizada a plataforma digital de criação de jogos conhecida como *Wordwall*.

A aprendizagem baseada em jogos digitais trata precisamente da diversão, do envolvimento e da junção da aprendizagem séria ao entretenimento interativo em um meio recém-surgido e extremamente empolgante – os jogos digitais para a aprendizagem. (PRENSKY, 2012, P. 38).

Deste modo, no quarto encontro virtual, o professor disponibilizou no *chat* do *Google Meet* o *link* do jogo digital de conhecimentos gerais acerca da hidrografia da microbacia do Ribeirão do Matadouro. O jogo possui onze perguntas sobre recursos hídricos, com foco nas especificidades do Ribeirão do Matadouro, como por exemplo: extensão territorial, tipo de drenagem, aspectos sobre poluição etc.

No quinto encontro, realizou-se a escolha quanto à forma de elaboração do miniatlas, no qual os estudantes decidiram utilizar os aplicativos de localização do *Google Earth* para localização do curso hídrico, além do aplicativo para livros digitais, para inserirem as informações hidrográficas do Ribeirão do Matadouro, definindo-se a inclusão de informações como: localização geográfica do córrego, elementos cartográficos (mapas sobre a hidrografia mineira e de Sete Lagoas, mapas sobre curso do Ribeirão do Matadouro na área urbana, imagens do encontro com o afluente Ribeirão Jequitibá, etc.), estudos sobre a situação atual do curso d'água.

Com a introdução do ensino híbrido no mês de agosto, professor e alunos deram seguimento à etapa de coleta de informações sobre o Ribeirão do Matadouro e realizaram a construção do miniatlas por meio das geotecnologias, como o uso do aplicativo *Google Earth* para a localização geográfica da nascente, curso fluvial no perímetro urbano e foz. Na plataforma virtual

geoambiental do Instituto Prístino foram elaborados mapas como a localização da bacia hidrográfica e a extensão do curso do Ribeirão do Matadouro no município de Sete Lagoas. O aplicativo para elaboração de livros digitais comumente chamado de *e-book* escolhido para a inserção dos textos informativos, mapas e imagens do projeto investigativo foi o *Book Creator*. Ao todo, foram utilizadas quatro aulas para a construção do miniatlas e dois dias no mês de setembro para finalização do produto pedagógico.

2.2.1 COLETA DE DADOS PARA AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O momento da coleta de dados se deu pela aplicação de um jogo digital no formato de *quiz* baseado em informações sobre o Ribeirão do Matadouro e discussões com os estudantes participantes sobre suas descobertas realizadas por meio das pesquisas sobre o curso fluvial. Os dados foram coletados por intermédio das anotações dos erros e acertos dos sujeitos na aplicação do jogo realizado pelo *Wordwall*.

Além disso, o professor-mediador realizou anotações em seu diário de bordo sobre as fases do processo investigativo do projeto de pesquisa. No diário de bordo constam os relatos feitos pelos estudantes no primeiro momento sobre a dificuldade de encontrar material cartográfico sobre a hidrografia local.

No segundo momento, os estudantes relataram as descobertas feitas pela internet com matérias encontradas em jornais locais sobre o Ribeirão do Matadouro, pesquisas no *site* da principal autarquia responsável pela coleta e abastecimento de água e esgoto da cidade, o SAAE (Sistema de Autônomo de Água e Esgoto), além de um artigo científico com informações sobre o córrego. Sobre a importância do ato de pesquisar, DEMO (2015, p. 10) afirma que: “a característica emancipatória da educação, portanto, exige a pesquisa como seu método formativo, pela razão principal de que somente um ambiente de sujeitos gera sujeitos”. Por meio de tais conversas com os estudantes, ficou combinado a utilização de aplicativos relacionados às geotecnologias e de elaboração de textos informativos para construção do produto pedagógico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um dos maiores obstáculos para o prosseguimento do projeto de elaboração do miniatlas digital deveu-se pela baixa participação dos estudantes durante os meses de junho e julho, ocasionado pelas medidas de isolamento social provocadas pela pandemia. Inclui-se também, questões técnicas, como a falta de acesso dos estudantes à rede de internet e de aparelhos eletroeletrônicos para a realização e acompanhamento das atividades.

Quanto ao desenvolvimento do jogo digital, dos 34 estudantes participantes, somente 04 alunos participaram do jogo, sendo que dois estudantes enviaram o *print* do jogo pelo *Whatsapp* como forma de comprovação de realização da atividade e dois realizaram o envio pelo aplicativo *Google Classroom*.

As questões do jogo *Wordwall*¹ que os estudantes erraram, eram aquelas que diziam a respeito à localização do rio, o local da jusante e o percurso do rio. Dos 04 participantes, foi verificado que dois realizaram 10 acertos de 11 e dois conseguiram uma pontuação de 8 pontos em 11 questões. O *feedback* sobre o jogo foi realizado após todos os estudantes terminarem de responder o *quiz*. O professor percebeu algumas deficiências sobre os conceitos de drenagem hídrica, os principais tipos de efluentes que poluem as águas do córrego, o significado de ETE e sua respectiva função e as principais bacias hidrográficas federais do país.

¹ *Link* do *quiz* realizado na plataforma de jogos *Wordwall* com as respectivas perguntas sobre o Ribeirão do Matadouro: <https://wordwall.net/pt/resource/14244550>.

Imagem 4 – Pergunta 1.



Fonte: próprio autor (2021)

Na primeira pergunta do jogo, o professor-mediador procura evidências de que os estudantes conseguiram encontrar informações sobre a localização da nascente do Ribeirão do Matadouro.

Imagem 5 – Pergunta 3.



Fonte: próprio autor (2021)

Em uma das perguntas do *quiz*, os estudantes são questionados sobre os elementos que compõem uma bacia hidrográfica: rio principal, afluentes e subafluentes. Aqui, pergunta-se qual o principal afluente do Ribeirão Jequitibá – lembrando-se que o Ribeirão do Matadouro é um subafluente do mesmo –, no

caso, o rio das Velhas.

Imagem 6 – Pergunta 7.



Fonte: próprio autor (2021)

Na próxima questão, pergunta-se aos estudantes sobre a extensão do curso fluvial de sua nascente à sua foz.

Os jogos podem ser considerados como recursos didático-pedagógicos interessantes para avaliar os estudantes e aliar conhecimento e diversão. Segundo ALVES (2014, p. 82) “[...] pode-se também utilizar estratégias gamificadas para promover a motivação e o engajamento em diversos cenários de aprendizagem, sobretudo na escola”. Porém, foi observado um empenho pequeno da turma na atividade devido aos percalços impostos pela pandemia e a falta de acesso à internet e aos equipamentos eletrônicos para realização da atividade.

Com as informações coletadas sobre os conhecimentos dos estudantes acerca dos recursos hídricos setelagoanos, e após o retorno das aulas de ensino híbrido pela rede estadual, iniciou-se a elaboração de um miniatlas digital por meio das geotecnologias em formato de *e-book* contendo mapas com a localização da nascente e sua respectiva jusante, imagens do percurso do rio nos perímetros urbano e rural, além de informações sobre a situação ambiental do rio e conceitos hidrográficos e hidrológicos. De acordo com BARROS (2015, [s. p.]) “[...] a Geotecnologia é a utilização da informação para a análise do espaço geográfico, realizada por meio da tecnologia”.

Mesmo diante da escassez de produtos cartográficos e informações hídricas sobre o Ribeirão do Matadouro, os participantes não desanimaram e continuaram realizando as pesquisas em *sites* de jornais, artigos científicos, autarquias de abastecimento e coleta de água da cidade, legislações sobre os recursos hídricos. Com os materiais em mãos, os estudantes relataram ao professor-mediador suas descobertas, como quais *sites* eram mais confiáveis e que tratavam da temática escolhida, além de realizarem leituras e as anotações do que entendiam e as dúvidas para serem discutidas com o professor. Sobre tais descobertas, os estudantes destacaram a utilização do artigo “Nascentes da Microbacia dos Córregos Diogo e Matadouro do Município de Sete Lagoas”, de LANZA (*op. Cit.*), visitas ao site do SAAE, além de notícias no jornal local de Sete Lagoas, conhecido como “Sete Dias: notícias”.

Sobre o ato de pesquisar, os estudantes relataram que foi decisivo visitar vários *sites* para colher o maior número de dados acerca do tema, para trocar ideias, sugestões, além de ter acesso à informações importantes sobre a questão hídrica numa escala mundial, nacional e também local. Por meio disso, relataram a importância da leitura para a compreensão dos processos e fenômenos antrópicos que cercam o córrego. Sobre o ato da leitura reflexiva, FREIRE (1989, [s. p.]), afirma que “a compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto”.

Por meio de uma leitura crítica, os estudantes conseguiram realizar apontamentos sobre a situação atual do rio e quais os principais problemas ambientais que estão em curso, como por exemplo, a questão do assoreamento, desmatamento da mata de galeria ou ciliar, etc.

Sobre os momentos práticos, aqueles que dizem respeito à aplicação das geotecnologias para a elaboração dos mapas e das informações do atlas, os participantes relataram que não imaginavam que fosse possível criar mapas, uma vez que achavam que essa era uma atividade exclusiva dos/as cartógrafos/as.

Nessa etapa, o professor-mediador mostrou aos estudantes as funcionalidades do aplicativo *Google Earth* e do atlas geoambiental do Instituto Prístino para a seleção e captura das imagens. Também foram enviados para os estudantes tutoriais de como realizar as capturas das imagens para a construção

do produto pedagógico. Os alunos disseram que essa foi uma fase importante, pois perceberam a relevância da ciência cartográfica e o papel socioambiental dos mapas para a análise espacial.

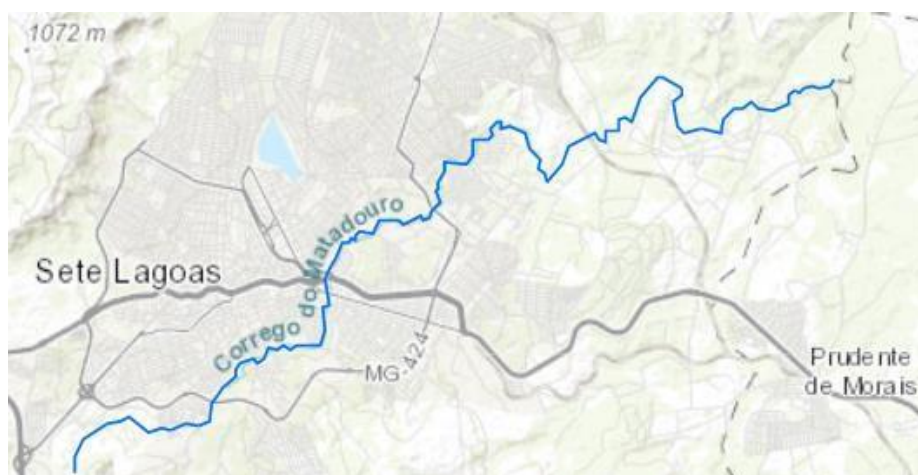
[...] a cartografia oferece a compreensão espacial do fenômeno. Tanto para o uso cotidiano como para o científico, a figura cartográfica tem, a princípio, uma função prática. Ela serve como instrumento de conhecimento, domínio e controle de um território. A confecção de um mapa envolve, desde o início, o conhecimento físico (natureza) e social do território representado. (CASTROGIOVANNI, 2000, p. 38).

Os alunos disseram que entenderam mais os conteúdos de cartografia e a linguagem dos mapas a partir da teoria junto com a prática, isto é, por meio da leitura e análise da realidade – a realidade ambiental local, o córrego – e atividades práticas de elaboração de mapas por meio das geotecnologias. Segundo CASTROGIOVANNI (Ibidem, p. 39) “O aluno precisa ser preparado para “ler” representações cartográficas. Só lê mapas quem aprendeu a construí-los”. Sobre a ligação entre atividades teóricas e práticas nas tarefas de cartografia, de acordo com PIMENTA (1995, p. 61) “As dimensões de conhecimento e de intencionalidade (atividade teórica) e a de intervenção e transformação (atividade prática) da atividade docente conferem-lhe o sentido de atividade teórico-prática - ou *práxis*”.

Com isso, tal projeto tem como um dos pressupostos, além de um ensino por investigação a inserção de uma alfabetização cartográfica, que de acordo com PASSINI (2012, p.13):

“Alfabetização Cartográfica” é uma metodologia que estuda os processos de construção de conhecimentos conceituais e procedimentais que desenvolvam habilidades para que o aluno possa fazer as leituras do mundo por meio das suas representações. É a inteligência espacial e estratégica que permite ao sujeito ler o espaço e pensar a sua Geografia. O sujeito que desenvolve essas habilidades para ser leitor eficiente de diferentes representações desenvolve o domínio espacial.

Ao introduzir uma alfabetização cartográfica no ambiente escolar, a escola promove estratégias contra o analfabetismo cartográfico, isto é, incapacidade dos indivíduos de lerem ou interpretarem um mapa. Ainda de acordo com

Imagem 8 – Localização do curso hídrico do Ribeirão do Matadouro

Fonte: estudantes do 9º ano (2021)

Imagem 9 – Identificação da bacia hidrográfica do São Francisco.

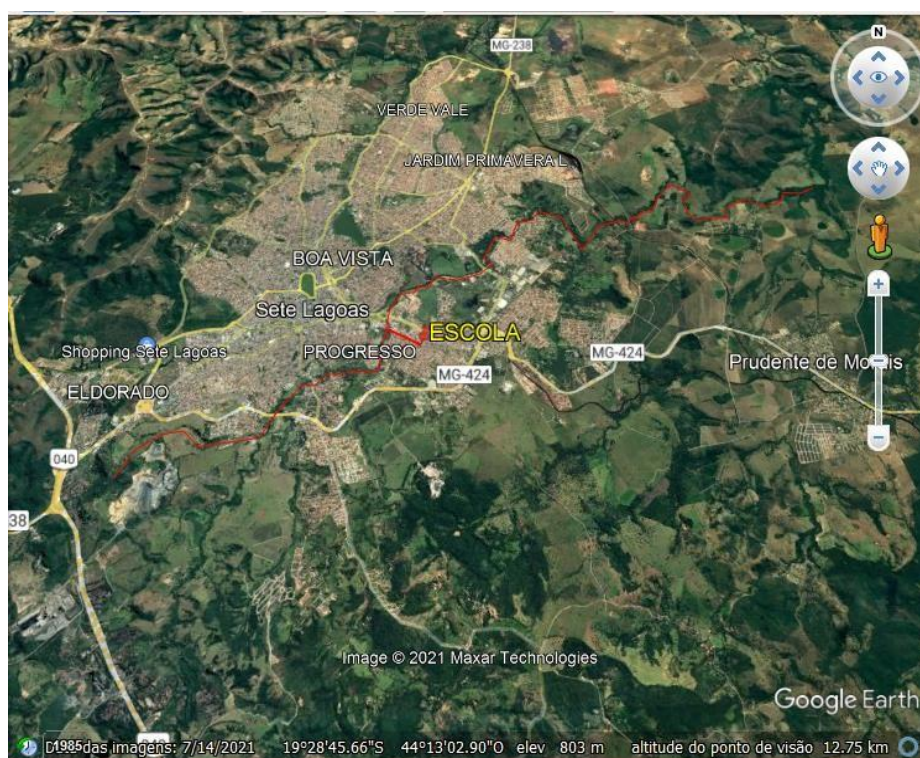
Fonte: estudantes do 9º ano (2021)

Na imagem 9, os alunos realizaram o transporte dos dados cartográficos da plataforma do atlas geoambiental do Instituto Prístino para o arquivo *KML* que foi transferido para o *Google Earth*. Segundo BARROS (2015, [s. p.]) “inicialmente, a *Google* criou uma ferramenta gratuita que servia de *browser* (navegador) para o computador pessoal e permitia a partilha de dados entre vários utilizadores e publicizando diversos pontos de interesse, como ferramenta de *geomarketing*”. Aqui temos a localização da bacia hidrográfica do São Francisco no território mineiro delimitada por uma linha vermelha, além de marcadores que identificam a microbacia do Ribeirão do Matadouro e o local de

dispersão das águas de seu subafluente, o Córrego Digo, em sua calha.

As imagens retratadas nos números 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 foram todas construídas pelos estudantes por meio do *Google Earth*, como forma de mapear o curso hídrico, analisar os principais desafios ambientais impostos e identificar os problemas ligados à poluição hídrica e desmatamento. BARROS (op. Cit. [s. p.]) afirma que “[...] o *software* que tem como base o acesso de milhares de imagens georreferenciadas, ortofotomapas, e modelos digitais de terreno 3 D com o intuito de localizar e visualizar informações georreferenciadas de todo o mundo”.

Imagem 10 – Identificação do percurso do Ribeirão do Matadouro nos perímetros urbano e rural de Sete Lagoas.



Fonte: estudantes do 9º ano (2021)

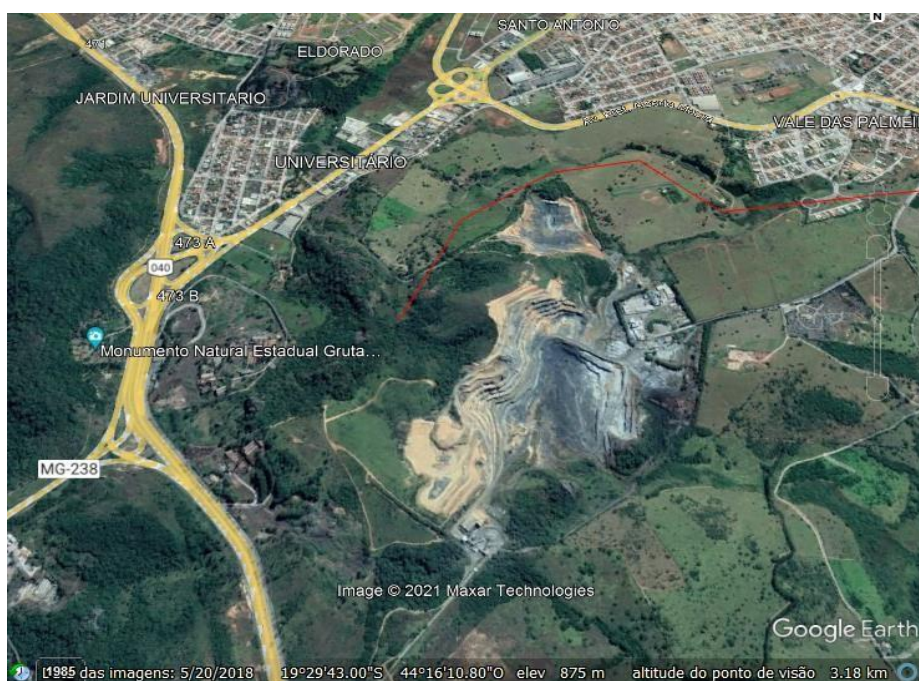
Na imagem 10, os alunos realizaram a identificação da nascente e da foz do Ribeirão do Matadouro, além da delimitação do percurso do córrego nos perímetros urbano e rural do município de Sete Lagoas.

A construção dos mapas digitais por meio das geotecnologias e demais aplicativos possibilitou o fornecimento de informações sobre os impactos sofridos e em curso ao longo do trajeto do córrego, os elementos hidrográficos

da microbacia do Ribeirão do Matadouro, além de um material pedagógico rico em elementos cartográficos e informativos sobre o curso fluvial investigado. BARROS (op. Cit. [s. p.]) afirma que “como uso dessas novas tecnologias, é possível incrementar as aulas de Geografia e tornar conteúdos de difícil compreensão mais lúdicas e empolgantes em diversos níveis de ensino”. Além do mais, a interdisciplinaridade por meio da metodologia de projetos, também pode ser muito bem aproveitada, uma vez que o projeto de investigação faz ligações entre as Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática.

Sobre os impactos ambientais, os estudantes identificaram os efeitos das atividades industriais adjacentes à mata ciliar de uma das nascentes do córrego. Na imagem 11 foram identificadas próximas a montante do Ribeirão do Matadouro, a presença de empreendimentos econômicos, como uma indústria siderúrgica – localizada às margens da estrada federal BR-040 –, além de uma empresa mineradora com uma cratera em atividade. A linha vermelha marca o local da nascente principal, situada na direção sudoeste, localizada nas proximidades da estrada. De acordo com RIBEIRO (1998, p. 6) “frequentemente, as Matas de Galeria são perturbadas por desmatamentos, grandes queimadas e mineração”.

Imagem 11 – Atividades industriais e a nascente do Ribeirão do Matadouro.

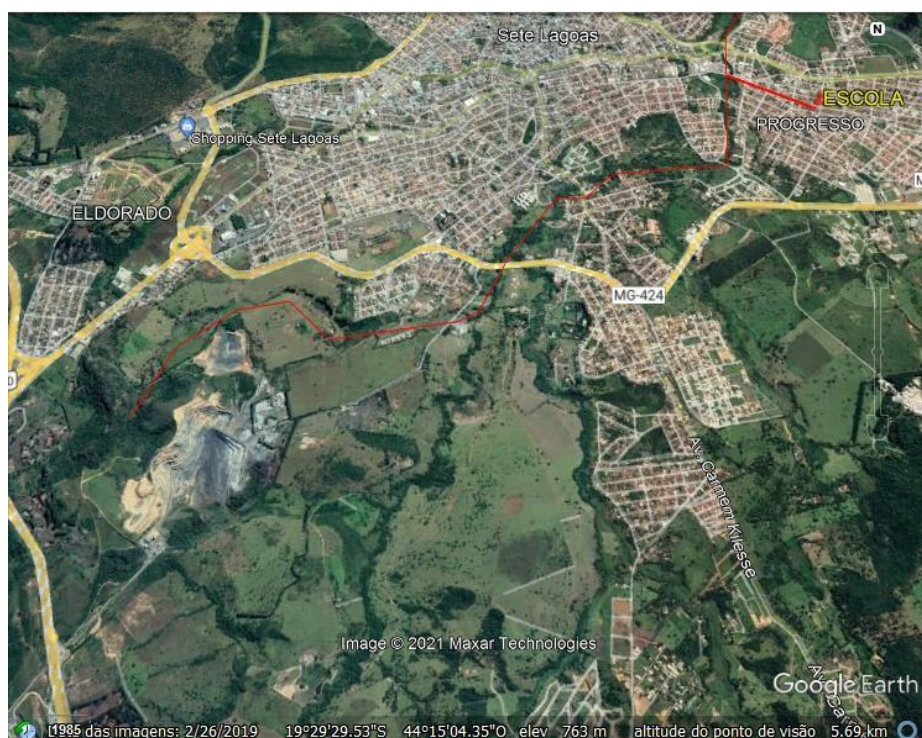


Fonte: estudantes do 9º ano (2021)

Outros problemas ambientais que os estudantes apontaram que afligem o Ribeirão do Matadouro podem ser constatados pelo processo de urbanização e/ou falta do esgotamento sanitário.

Na imagem 12, percebe-se que uma das adversidades que acompanham o curso hídrico relaciona-se ao processo de urbanização na região sudoeste do município, deflagrada pela especulação imobiliária que demanda novos lotes e a construção de imóveis, além do conseqüente aumento do desmatamento e diminuição da mata ciliar que protege as águas do córrego do assoreamento. RIBEIRO (1998, p. 7) afirma que “um dos mais sérios problemas decorrentes da destruição desse ecossistema é o acentuado escoamento superficial de resíduos para o leito dos rios”.

Imagem 12 – Diminuição da mata ciliar do Ribeirão do Matadouro.



Fonte: estudantes do 9º ano (2021)

Na imagem 13, os alunos detectaram outro problema relacionado ao lançamento de efluentes na calha do córrego. Pelas pesquisas empreendidas os estudantes descobriram que o município possui cinco estações de tratamento de esgoto. Segundo o SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO (2021) “todas elas são do tipo RAFA (Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendentes) e são constituídos basicamente por três compartimentos: desarenador, decanto

digestor e filtro anaeróbio”.

Outra informação oportuna que os alunos encontraram em suas pesquisas foi que das cinco ETEs, quatro delas estão localizadas nos bairros próximos ao Ribeirão do Matadouro, são elas: ETE Iporanga, ETE Monte Carlo, ETE Tamanduá e ETE Cidade de Deus. Ainda, na imagem 13, constata-se que os bairros Dona Dora, Vapabuçu e o Progresso (onde se localiza a E.E. Modestino Andrade Sobrinho) são um dos bairros que lança seus efluentes domésticos sem tratamento na calha do córrego.

Imagem 13 – Efluentes lançados no Ribeirão do Matadouro.



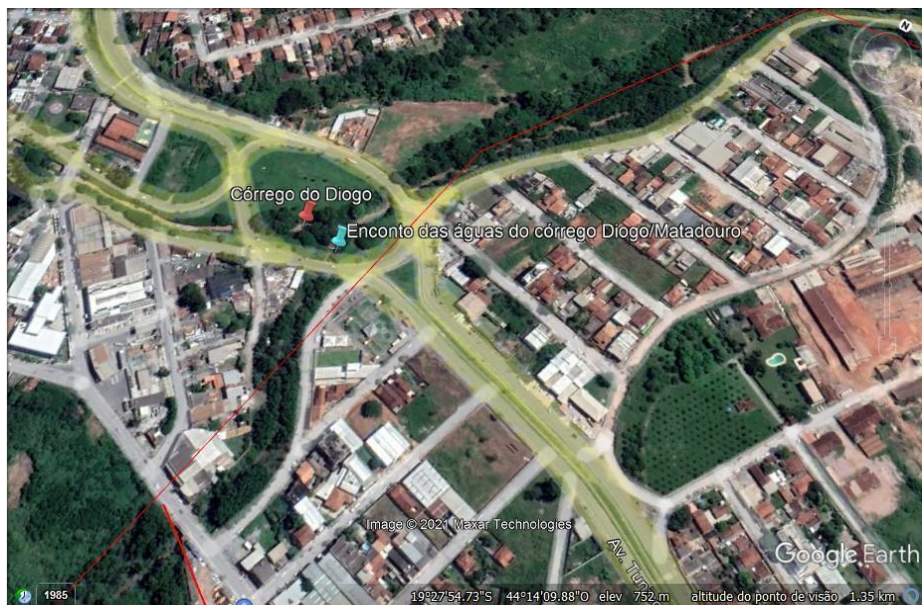
Fonte: estudantes do 9º ano (2021)

Na imagem 14, os estudantes conseguiram identificar um dos subafluentes do Ribeirão do Matadouro: o Córrego do Diogo. Esse curso fluvial é um dos principais afluentes do Matadouro e se encontra em sua margem direita (LANZA, op. Cit.).

O Córrego do Diogo na totalidade de seu percurso corta um trecho altamente urbanizado e industrializado, recebendo em seu leito desde efluentes domésticos aos industriais, lançando-os no encontro com o Ribeirão do Matadouro. Na imagem pode ser observado o contraste da urbanização com a parca mata ciliar que acompanha o córrego. Os estudantes descobriram que os

dois rios são afetados por efluentes domésticos e industriais. Segundo ROCHA (2004, p. 40) “as mais importantes fontes de matéria orgânica para águas de superfície são os efluentes domésticos e industriais”. Outro ponto que cabe salientar sobre a poluição hídrica lançada nos dois córregos, é que 87,3% do esgoto é coletado e não tratado, 9% não é coletado, enquanto 2,7% são coletados e tratados (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017).

Imagem 14 - Encontro dos córregos do Diogo e do Matadouro.



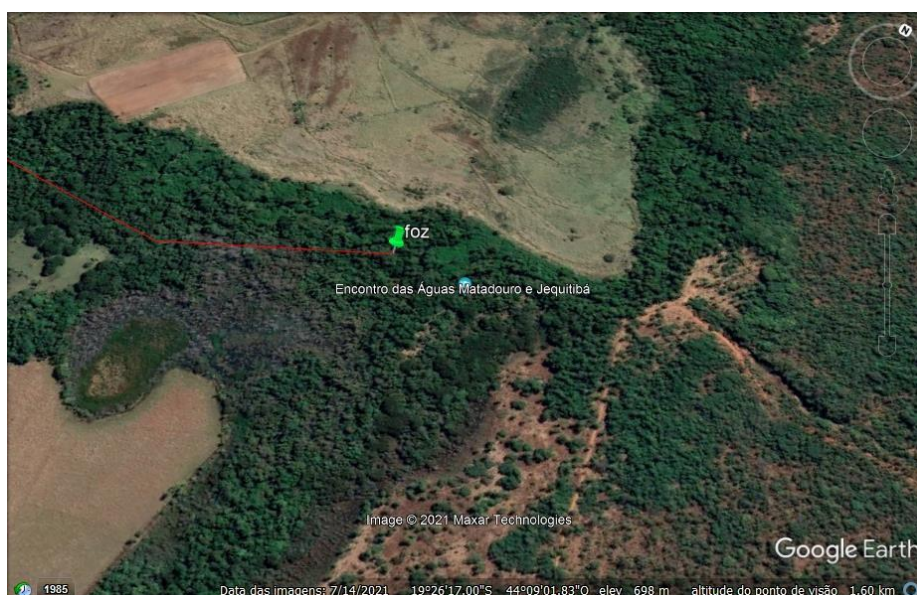
Fonte: estudantes do 9º ano (2021)

Na imagem 15, abaixo, os alunos conseguiram visualizar outros impactos que assolam o Ribeirão do Matadouro no espaço rural setelagoano, como os empreendimentos agropecuários e a construção de imóveis, como chácaras e sítios. Na imagem é possível acompanhar o meandro do Ribeirão Matadouro e sua mata ciliar.

Imagem 15 – Impactos ambientais no espaço rural.

Fonte: estudantes do 9º ano (2021)

Com a utilização das geotecnologias os alunos conseguiram registrar a jusante do Ribeirão do Matadouro (imagem 16) localizada na região nordeste. A partir de tais imagens, os estudantes puderam corroborar com os argumentos de LANZA (op. Cit.) que afirmou que o córrego tem sua nascente na parte sudoeste de Sete Lagoas e sua foz na parte nordeste. A imagem nos mostra a foz, onde o Matadouro despeja suas águas em seu afluente, o Ribeirão Jequitibá. Pode-se perceber uma área maior de mata ciliar, porém encurralada pelo desmatamento. A partir desse caminho, o Ribeirão Jequitibá lança suas águas no Rio das Velhas.

Imagem 16 – A foz do Ribeirão do Matadouro.

Fonte: estudantes do 9º ano (2021)

Após o término do projeto investigativo, o professor realizou uma avaliação mediadora com os quatro estudantes que participaram ativamente da pesquisa e elaboração do miniatlas no período de ensino híbrido. Sobre a avaliação mediadora HOFFMANN (2022, p.1) afirma que “uma concepção mediadora tem por finalidade observar, acompanhar, promover melhorias de aprendizagem. É de caráter individual (não comparativa) e baseia-se em princípios éticos, de melhorias de aprendizagem”. Os procedimentos avaliativos do projeto de investigação baseiam-se em como a prática educativa voltada para o ensino investigativo trouxe novos conhecimentos e compreensões para o cotidiano dos estudantes.

O docente solicitou que os estudantes apresentassem suas considerações sobre o que aprenderam e produziram.

Aluno 1: “Achei interessante trabalhar com o aplicativo do *Google Earth* para mapear o rio, uma vez que não sabia que o app poderia nos dar as direções e o percurso do rio. Outro ponto que gostei foi que com a sala com poucos alunos é bom trabalhar estas matérias, pois o professor pôde nos auxiliou de uma forma mais tranquila”.

Identificamos na citação acima, um ensino enriquecido por meio das tecnologias digitais da informação e comunicação, além de perceber que salas

de aula com menor número de estudantes promovem momentos de maior interação de aprendizagem entre os pares.

Aluna 2: “Foi muito bom trabalhar com tecnologia e poder criar um material escolar que traz informações sobre o Ribeirão do Matadouro, e o melhor de tudo que nossos colegas podem fazer uso juntamente nas aulas dos professores”.

Na citação acima, depreendemos que um ensino focado na utilização das geotecnologias suscita o protagonismo dos estudantes, principalmente na elaboração de materiais didáticos.

Aluno 3: “No começo achei complicado o processo de investigação, pois não encontrava quase nada sobre o Ribeirão do Matadouro na internet. Encontrei um trabalho sobre o Ribeirão e a partir dele deu para conhecer algumas informações sobre o córrego. O legal e o mais desafiador foi criar os mapas na plataforma do Instituto Prístino e depois fazer a conversão das imagens para o *Google Earth*. Também foi interessante a gente analisar e identificar os problemas ambientais que o rio vem sofrendo como a poluição das casas e das indústrias”.

Na citação acima, podemos confirmar os efeitos benéficos da leitura e da pesquisa na constituição de projetos investigativos. Percebe-se também que a partir do estudo teórico e possíveis reflexões, ao elaborar os mapas, os estudantes passam a realizar uma leitura espacial dos fenômenos que cercam seu lugar, e ao mesmo tempo, colocam em prática uma alfabetização cartográfica.

Aluno 4: “Pude conhecer a localização do córrego, coisa que não conhecia e identificar que o bairro que moro é um dos maiores lançadores de esgoto no córrego. Foi muito legal também o jogo que o professor enviou, pois a partir dele pude pesquisar mais sobre o córrego e mexer nos aplicativos, que são muito interessantes”.

Na citação acima, observamos que inserção de metodologias ativas, como a aprendizagem por jogos digitais, podem potencializar a curiosidade e a vontade de pesquisar dos estudantes sobre variados temas.

Sobre a percepção dos estudantes acerca do projeto, é notável que a

adição de um ensino enriquecido por tecnologias, por práticas significativas e ao mesmo tempo guiado por um ensino por investigação, tem a capacidade de tornar as aulas mais desafiadoras, produtivas e criativas.

De acordo com SASSERON (2015, p. 58), o ensino por investigação “[...] demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes”. É importante a introdução de projetos escolares com um caráter científico e investigativo, pois as aulas se tornam dinâmicas e prazerosas e os benefícios proporcionados aos estudantes materializam-se em posturas mais ativas, críticas, colaborativas e criativas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partimos para a presente pesquisa com o objetivo de elaborar e desenvolver uma sequência didática baseada no ensino por investigação, analisando suas contribuições para o ensino da cartografia e com isso também reforçando o papel da alfabetização cartográfica junto aos estudantes e levando-se em conta os resultados anteriormente apontados, podemos concluir que esses objetivos foram alcançados, uma vez que a sequência didática elaborada contribuiu de forma satisfatória para a elaboração de um miniatlas digital com fins pedagógicos da microbacia do Ribeirão do Matadouro.

A partir da escassa fonte cartográfica sobre os recursos hídricos de Sete Lagoas, as geotecnologias e o ensino enriquecido por tecnologias com o suporte de um ensino por investigação podem ser recursos tecnopedagógicos inovadores para a criação de materiais pedagógicos para o ensino de uma geografia e cartografia local. Infelizmente, em função das circunstâncias vivenciadas durante o período pandêmico, o quantitativo de alunos da turma do nono ano foi inferior ao esperado. Muitos óbices foram causados pelas desigualdades que a pandemia amplificou de forma mais sintomática, uma vez que, nem a educação e a sociedade estavam preparadas para o ensino emergencial remoto, e grande parte das famílias dos estudantes que frequentam a escola lócus de nossa pesquisa da rede estadual mineira como um todo carecem do acesso à internet

de qualidade e a sistemas de informática. Então, nesse caso, prevalece o ensino e de maneira tímida a aprendizagem, mesmo que para um número reduzido de sujeitos.

A pesquisa elaborada pelos estudantes demonstrou uma escassa fonte cartográfica sobre os recursos hídricos de Sete Lagoas, e reforçou a percepção de que as geotecnologias podem se constituir em recursos inovadores para a criação de materiais pedagógicos voltados para o ensino de uma geografia e cartografia local. Revelou também que o ensino por investigação aliado ao uso de tecnologias possibilita o desenvolvimento de um produto com fins educativos, como o miniatlas² em formato digital com elementos cartográficos, sejam eles mapa físicos, temáticos e conceitos hidrográficos sobre o curso fluvial local, além de vislumbrar aos sujeitos do ambiente escolar juntamente com a comunidade escolar, informações cartográficas, a identificação dos elementos de uma microbacia e pontuar os diversos problemas e desafios ambientais da gestão dos recursos hídricos.

O ensino por investigação aliado aos conhecimentos da ciência geográfica, permeados pelos contributos das geotecnologias confirmaram que atividades teórico-práticas aplicadas no ambiente escolar são indutoras de uma aprendizagem significativa, criativa, crítica e inovadora, uma vez que os estudantes, por meio da mediação docente e suas respectivas leituras, pesquisas e tarefas, apropriaram-se das habilidades de uma alfabetização cartográfica.

A especialização Ciências é 10!, teve o intuito de instigar de forma provocativa, desafiadora e cheia de possibilidades a aplicação de uma proposta de ensino por investigação mesmo em uma situação adversa propagada pelo coronavírus com seus diversos protocolos de isolamento e a implementação do ensino remoto de propor a construção de mapas digitais em sala de aula. Os temas planejados pelos docentes do curso foram relevantes em nos oferecer *know-how* para que pudéssemos inserir um ensino-aprendizagem voltados para a investigação científica e também geográfica.

² Link para visitação do e-book produzido pelos estudantes:
<<https://read.bookcreator.com/omblw4SSUhMPBy3lRNYn3bzF7NC2/77RQMiU3TR6cxuJcfb3ZJg>>.

Esperamos que os resultados dessa investigação contribuam para a abertura de novas possibilidades para o ensino de cartografia e para as pesquisas na área.

5. REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas. (Org.). **Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal: Sete Lagoas MG**. Brasília: ATLAS, p. 7, 2017. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Relatorio_Geral/Sete_Lagoas.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2021.

ALVES, Adriana da Silva. et al. **Sete Lagoas**: a influência de uma cidade média em sua microrregião. 2007. 15 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Geografia e Geoprocessamento, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Contagem, 2007. Disponível em: <encurtador.com.br/jnEGY>. Acesso em: 20 mai. 2021.

ALVES, Lynn Rosalina Gama. et al. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria. et al. **Gamificação na Educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, p. 1-300, 2014. Disponível em: <https://www.google.com.br/books/edition/Gamifica%C3%A7%C3%A3o_na_Educa%C3%A7%C3%A3o/r6TcBAAAQBAJ?hl=ptBR&gbpv=1&printsec=frontcover>. Acesso em: 21 dez. 2021.

BACIAS HIDROGRÁFICAS. **Gerência do Sistema Estadual da Informação em Recursos Hídricos** - GEIRH do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). 2021. Disponível em: <<https://www.mg.gov.br/conteudo/conhecaminas/geografia/bacias-hidrograficas>>. Acesso em: 11 set. 2021.

BARROS, Gabriel Renan Neves. **O uso das geotecnologias no ensino básico da disciplina de Geografia**: a potencialidade do google earth no ensino de cartografia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE GEOGRAFIA, 8., 2015, Catalão. Fala Professor (qual) é o fim do ensino de Geografia? Catalão: Agb, p. 1-9, 2015. Disponível em: <https://www.falaprofessor2015.agb.org.br/resources/anais/5/1441466635_ARQUIVO_O-USO-DE-TECNOLOGIAS-NO-ENSINO-BA-SICODAGEOGRAFIA.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 357**, 2005. Brasília, p. 58-63. 18 mar. 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>.

Acesso em: 19 mai. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. 2017. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos>>. Acesso em: 02 mai. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Educação é a base. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População**, Minas Gerais. 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/panorama>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASÍLIA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**, 2020. Brasília: Ana, p. 129, 2020. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/conjuntura-completo.23309814.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2021.

BRASÍLIA. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Ministério Nacional de Saneamento. **25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**. Brasília: Snis, p. 129, 2020. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2019/Diagn%C3%B3stico_SNISAE_2019_Republicacao_31032021.pdf>. Acesso em: 12 set. 2021.

CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos. et al. (Org.). **Ensino de Geografia**. Porto Alegre: Mediação, p. 176, 2000.

CBH RIO DAS VELHAS (Minas Gerais). **Unidade Territorial Estratégica Ribeirão Jequitibá**. 2016. Disponível em: <https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/arquivos/uploads/2016/04/13_cartilha_ribeiraojequitiba_225x27cm_2016_04_13_issuuu.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2021.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 10. ed. Campinas: Autores Associados, p. 148, 2015.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 23. ed. São Paulo: Autores Associados: Cortez Editora, 1989.

HIRATA, Ricardo. Recursos hídricos. In: TEIXEIRA, Wilson. et al. (Org.). **Decifrando Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, p. 1-557, 2008.

HOFFMANN, Jussara. **Avanços nas concepções e práticas da avaliação**. 2022. Disponível em: <encurtador.com.br/rtJ09>. Acesso em: 22 fev. 2022.

INSTITUTO PRÍSTINO. Prístino. 2022. Disponível em: <<https://institutopristino.org.br/>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

LANZA, Ana Lúcia Lara. et al. **Nascentes da Microbacia dos Córregos Diogo e Matadouro do Município de Sete Lagoas**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 12., 2015, Poços de Caldas. Anais. Poços de Caldas, p. 2 – 7, 2015.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa nº 01, de 09 de fevereiro de 2012. Define as Unidades Territoriais Estratégicas - UTE, da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**. Belo Horizonte, MG, Disponível em: <encurtador.com.br/gpxHY>. Acesso em: 11 maio 2021.

MINAS GERAIS. FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. (Org.). **AtlasBR**. 2017. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/316720>>. Acesso em: 11 maio 2021.

MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal a aprendizagem significativa?** 2010. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

MOURÃO, Matheus Fernandes; SALES, Gilvandenys Leite. O Uso do Ensino por Investigação como Ferramenta Didático-Pedagógica no Ensino de Física. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 5, p. 428-440, nov. 2018. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID549/v13_n5_a2018.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2022.

PASSINI, Elza Yasuko. **Alfabetização cartográfica e a aprendizagem de geografia**. São Paulo: Cortez, 2012.

PESSOA, Ana Cláudia Gonçalves. **Sequência Didática**. Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita (CEALE/UFMG), . 2022. Disponível em: <<https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/verbetes/sequencia-didatica>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

PIMENTA, Selma Garrido. O Estágio na Formação de Professores: unidade entre teoria e prática. **Cad. Pesq.**, São Paulo, n. 94, p. 58-73, ago. 1995. Disponível em: <[file:///C:/Users/Paulo/Documents/TCC%20UFTM/O%20est%C3%A1gio%20na%20forma%C3%A7%C3%A3o%20deprofessores%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Paulo/Documents/TCC%20UFTM/O%20est%C3%A1gio%20na%20forma%C3%A7%C3%A3o%20deprofessores%20(1).pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2022.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Ed. Senac São Paulo. –São Paulo, 2012.

RIBEIRO, José Felipe (ed.). **Cerrado: matas de galeria**. Planaltina: Embrapa-Cpac, p. 164, 1998.. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/63348917/livros-da-colecao-cerrado-podem-ser-baixados-gratuitamente>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

ROCHA, Julio Cesar. et al. **Introdução à química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, p. 154, 2004.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relação entre ciências da natureza e escola. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

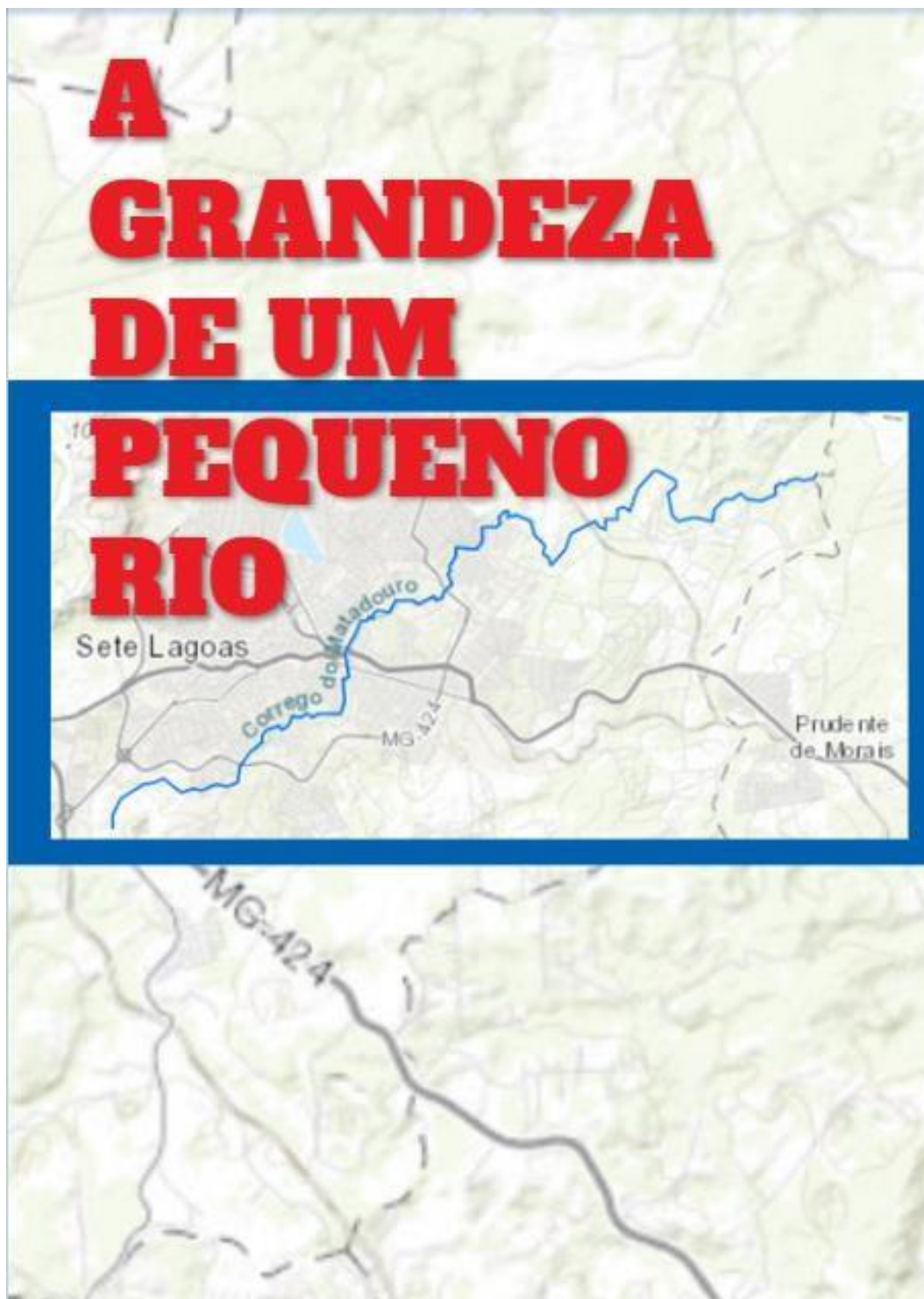
SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO. **Tratamento de Esgoto**. 2021. Disponível em: <<http://www.saaesetelagoas.com.br/esgoto/tratamento-de-esgoto>> . Acesso em: 19 set. 2021.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3480016/mod_label/intro/SEVERINO_Metodologia_do_Trabalho_Cientifico_2007.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2021.

TUNDISI, José Galizia. **Recursos Hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, p. 76, 2014. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-5923.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

APÊNDICE – Minitlas elaborado pelos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental

A. Capa



B – Introdução do Miniatlas.

O ribeirão do matadouro

Este livro possui o intuito de trazer informações sobre o principal curso hídrico do município de Sete Lagoas: o ribeirão do Matadouro.

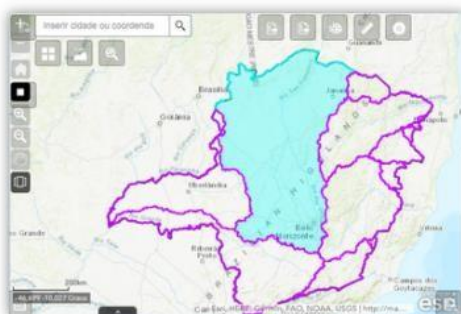
Buscamos com esse material didático oferecer aos estudantes da educação básica de Sete Lagoas, informações valiosas sobre a importância do córrego sobre sua nascente, percurso urbano, sua foz, além de localizar os principais problemas ambientais que rondam o Ribeirão do Matadouro.

Tenham uma ótima leitura.



C. O que é uma bacia hidrográfica e seus elementos.

O que é uma bacia hidrográfica



De acordo com o O Eco (2015) "É a área onde, devido ao relevo e geografia, a água da chuva escorre para um rio principal e seus afluentes. A forma das terras na região da bacia fazem com que a água corra por riachos e rios menores para um mesmo rio principal, localizado num ponto mais baixo da paisagem".

No mapa acima temos a representação da bacia hidrográfica da bacia São Francisco, onde esta localizado o Ribeirão do Matadouro.

Os elementos de uma bacia hidrográfica

Abaixo segue a representação dos elementos de uma bacia hidrográfica



D - Bacias hidrográficas de Minas Gerais.

Rio é uma corrente de água natural que se dirige para o mar, para um lago ou para outro rio.

Nascente:

É o local onde a água subterrânea atinge a superfície, dando origem a um curso d'água.

Leito: é o espaço ocupado pelas águas. É o caminho que o rio percorre;

Margem: é o local onde a água encontra-se com a terra.

Foz: é o local onde uma corrente de água, como um rio, deságua.

Afluente: é o curso d'água que deságua em um rio principal ou em um lago.

Bacias hidrográficas de Minas Gerais



O estado de Minas Gerais possui 8 bacias hidrográficas, destaque para a bacia do São Francisco.

E - Os principais afluentes do rio São Francisco.

A bacia do Rio São Francisco **é a mais extensa entre as bacias exclusivamente nacionais** e possui uma área total de 639.219,4 km², sendo que: 62,5% dessa área localiza-se na região Nordeste do Brasil; 36,8%, na região Sudeste; e 0,7%, na região Centro-Oeste. A bacia abrange os estados de Goiás (e o Distrito Federal), Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Minas Gerais.

Principais afluentes

O Rio São Francisco possui, segundo o Ministério do Meio Ambiente, **168 afluentes**. Entre eles, 90 situam-se na margem esquerda, e 78, na margem direita. Desses 168 afluentes, 99 são perenes, como o Rio Paracatu, Corrente, Paraopeba e Urucuia. Já 69 deles são intermitentes (rios que desaparecem no período de estiagem).

os principais afluentes do rio São Francisco

Rio Paraopeba	Rio Abaeté	Rio Jequitai	Rio Paracatu
Rio Verde Grande	Rio Carinhanha	Rio Corrente	Rio Pará
Rio das Velhas	Rio Pajeú	Rio Saíte	Rio Urucuia



F – Ribeirão do Matadouro e os impactos ambientais próximos as nascentes.

Ribeirão do Matadouro

As nascentes do Ribeirão do Matadouro estão localizadas próximas a BR-040 e sua localização encontra-se na direção sudoeste, a partir daí o ribeirão corta a área urbana da cidade, onde recebe grande carga de efluentes (esgotos) industriais e domésticos. O ribeirão matadouro irá desaguar na parte nordeste na bacia do rio Jequitibá. O ribeirão matadouro é o maior córrego do município de Sete Lagoas e possui 26,2km de extensão.

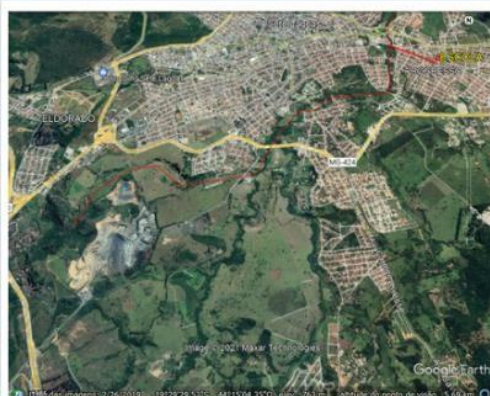


Os impactos ambientais próximos as nascentes



Na primeira imagem podemos observar que a linha vermelha refere-se a uma das nascentes do matadouro. Um dos possíveis impactos presentes na imagem referem-se as atividades econômicas realizadas por siderúrgicas e uma mineradora.

G – Impactos ambientais próximos as nascentes.



Na segunda imagem podemos perceber a pequena presença de vegetação acompanhando o rio, isso se deve ao processo de urbanização da cidade. Devido a isso o córrego podem ocorrer problemas de assoreamento e impermeabilização.



Um outro problema enfrentado pelo córrego são os lançamento de efluentes (esgoto) domésticos e industriais, quando o córrego realiza o seu percurso na área urbana. Essa poluição hídrica decorre da falta de estações de tratamento de esgoto nas regiões onde o córrego percorre.

H – Subafluente do Ribeirão do Matadouro: Córrego Diogo e percurso do Ribeirão do Matadouro na área rural de Sete Lagoas.



A imagem acima mostra o encontro das águas do córrego do Diogo com o seu afluente, o ribeirão Matadouro. O córrego do Diogo também se encontra poluído por esgotos domésticos e industriais. A partir das descargas de efluentes nas águas do Matadouro, ele segue poluído até a foz, que é o ribeirão Jequitibá.



Ao se encaminhar para a sua foz na área rural de sete lagoas podemos perceber os efeitos do desmatamento o que impacta na erosão do solo, assoreamento do córrego, diminuição do processo de evapotranspiração.

I – Encontro das águas do Ribeirão do Matadouro com sua foz, o Ribeirão Jequitibá.

A foz do Jequitibá



Na área da foz é perceptível uma extensa área de mata ciliar. Também podemos notar uma faixa significativa de desmatamento no encontro do ribeirão Matadouro com o Jequitibá.

Os tipos de regime fluvial

A variação do volume de água dos rios durante o ano.

Pluvial: Quando o rio é alimentado pelas águas da chuva.

Nival: Quando o rio é alimentado pelo derretimento da neve.

Regime pluvionival: Quando o rio é alimentado pelo derretimento da neve e a água da chuva

O tipo de drenagem do córrego do Matadouro pode ser considerado pluvial.

Os tipos de drenagem

Endorreica: O rio corre para dentro do continente.

Exorreica: O rio corre para fora do continente.

Arreica: O rio não possui uma direção certa, simplesmente desaparece por evaporação ou por infiltração (existem rios que desaparecem no meio do deserto)

tipo de drenagem do córrego do matadouro

O córrego do matadouro possui uma drenagem exorreica indireta, pois não desagua diretamente no oceano porém segue o curso rumo ao litoral

J – Tipos de rios quanto ao escoamento.

Tipos de rios quanto à forma de escoamento da água

Rios intermitentes ou temporários – são aqueles que correm em apenas um período do ano, ou seja, secam nas épocas de estiagem.

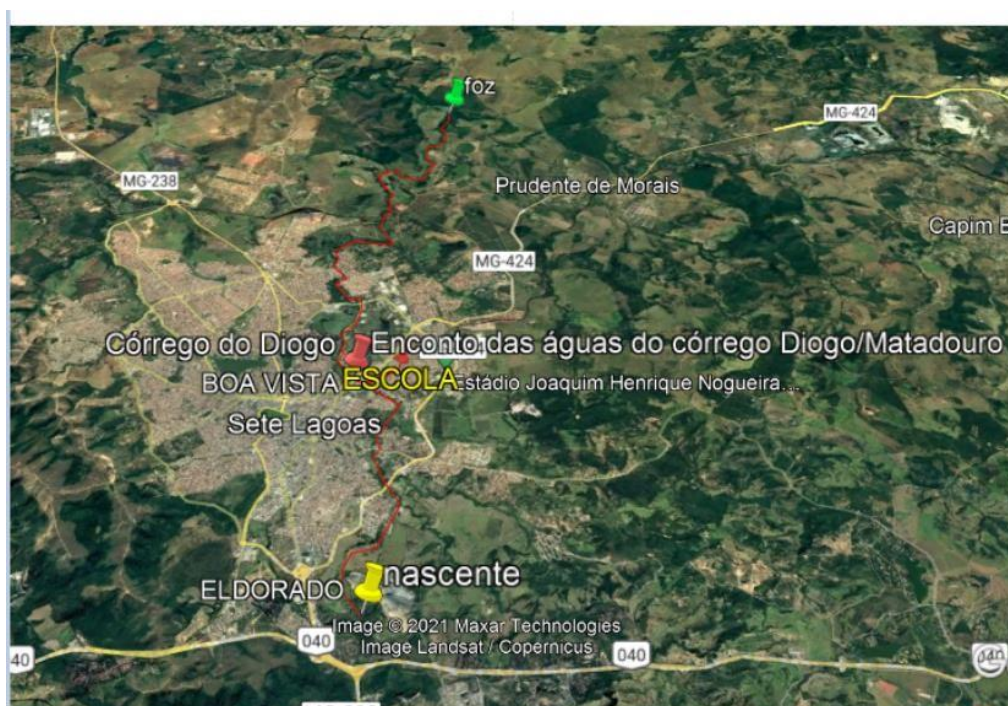
Rios perenes – são aqueles que correm o ano inteiro, ou seja, não apresentam interrupção no fluxo de suas águas sobre nenhum período, seja ele de seca, seja de cheia.

Rios efêmeros – são aqueles que se manifestam apenas em ocasiões de grandes chuvas, sendo do tipo pouco comum e de previsão pouco efetiva.

A importância do córrego do Matadouro para toda a população brasileira

O Brasil é considerado um dos países com maior riqueza hídrica no mundo. Grande parte dos rios brasileiros localizam-se em áreas de planalto o que cria uma situação favorável na produção de energia elétrica para todo o país. A maior parte de sua energia vem de usinas hidrelétricas, que são fontes de energia renovável. O descaso com este córrego pode parecer irrelevante nos tempos de hoje, mas na crise em que o país se encontra em 2021 causada pela falta de água podemos ver a real importância e impacto de cada gota d'água em nosso país.

K – Delimitação da nascente, proximidades da escola e foz.



24. A ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DA NUCLEOSSÍNTESE ESTELAR COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA E QUÍMICA NO COMPONENTE CIÊNCIAS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Robson de Andrades Pereira

Sorandra correia lima

RESUMO

O isolamento social imposto pela pandemia de Covid-19 no biênio 2020-2021 trouxe uma realidade inédita ao sistema educacional público brasileiro, uma mudança brusca na modalidade de ensino, do presencial para o remoto e/ou híbrido. O ensino de Ciências em nível fundamental, por exemplo, enfrentou muitas dificuldades, dos alunos frente à contextualização matemática dos fenômenos tratados por esta disciplina, como o fato de ter os conteúdos de Física e Química serem lecionados por professores de Biologia, sem formação específica nessas áreas. Através do proposto neste trabalho de conclusão de curso, tais aspectos são discutidos e investigados no intuito de mitigar a perda de rendimento escolar discente e resgatar a motivação, mesmo na modalidade de ensino a distância. A estratégia de abordar o conteúdo nucleossíntese estelar, a partir da premissa do ensino por investigação e outras metodologias ativas, foi importante para a aprendizagem, desenvolvimento e consolidação das habilidades e competências em Química e Física do componente curricular de Ciências para os alunos do 9º ano do ensino fundamental, no Colégio Tiradentes de Minas Gerais-CTM. Os recursos tecnológicos, como a internet e salas virtuais, também tiveram sua importância para mediar o ensino-aprendizagem e suavizar os impactos do isolamento social na interação dos jovens discentes. A Astronomia é fascinante aos alunos desde os anos iniciais de ensino, e no 9º ano revisitamos as mesmas unidades temáticas ampliando algumas concepções. A metodologia empregada neste trabalho, foi a narrativa, composta por questionários, aulas expositivas e brincadeiras lúdicas, visa tornar mais atraente o ensino e aprendizagem de Química e de conceitos de Física relacionados ao ciclo estelar como previsto no BNCC para este ano escolar, e também consolidar as bases e conhecimentos prévios essenciais na progressão para o ensino médio. Os dados obtidos por meio de aula expositiva demonstram que os alunos ampliaram o conhecimento e interesse pelos elementos químicos presentes no cotidiano. Observou-se que os estudantes aumentaram o repertório desenvolvendo a habilidade na utilização da Tabela periódica como ferramenta de análise e consulta para solucionar interpretando corretamente enunciado, comando e solucionando itens de verificação objetivos ou descritivos desses conceitos.

PALAVRAS-CHAVES: Ensino em espiral. Periodicidade Química. Ciclo estelar. Abordagem investigativa.

1. INTRODUÇÃO

A humanidade vive a era de ouro da tecnologia, do conhecimento humano e da Astronomia. As duas primeiras décadas do século XXI experimentaram grande desenvolvimento científico, especialmente para a Astronomia e a pesquisa espacial. Estudantes do Ensino Médio e das séries finais do Ensino Fundamental são contemporâneos e beneficiários de todo esse desenvolvimento científico. Nesta esteira, a aplicação do ensino por investigação como proposta de atividade possibilita ao aluno o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das ciências da natureza. Neste processo o professor ou a professora assume o papel de orientador, de guia, de mediador das discussões, de instigador dos alunos na procura pelas respostas desejadas. Ele ou ela deve promover o pensamento e a reflexão por parte dos alunos.

O ensino por investigação se apresenta como uma proposta didática que pode ajudar os estudantes a se motivarem e a pesquisarem aspectos importantes de seu cotidiano. Nesta perspectiva este estudo traz o desafio de levar estudantes a se engajarem no estudo da Astroquímica em um momento de isolamento social imposto pela pandemia de Covid-19, no biênio 2020-2021. Esse período nos trouxe uma realidade inédita ao sistema educacional brasileiro, uma alteração brusca na modalidade de ensino, do presencial para o remoto e/ou híbrido.

O ensino de Ciências em nível fundamental, por exemplo, enfrentou muitas dificuldades, dos alunos como de fazer contextualização Matemática dos fenômenos tratados por esta disciplina, além disso, os conteúdos de Física e Química são lecionados por professores de Biologia, sem formação específica nessas áreas. O cenário atual (2020-2021) revela mais intensamente as desigualdades de desempenho escolar, exclusão digital e outras fragilidades históricas do sistema educacional brasileiro. As aulas síncronas revelaram a necessidades de estratégias mais efetivas pensando no processo de ensino-aprendizagem de química e de física, o estudo buscou responder os seguintes questionamentos? Como motiva-los? O que e como podemos avançar?

Astroquímica pode ser conceituada como a ciência que estuda os átomos, as moléculas e as reações químicas no espaço sideral, possibilitando o conhecimento de que o espaço está repleto de moléculas e que muitas moléculas do planeta Terra foram formadas no espaço sideral.

No mesmo sentido, BOECHAT-ROBERTY (2016) explica:

A Astroquímica é uma ciência experimental, teórica e observacional que objetiva investigar a formação, a destruição e a busca de moléculas em diversos ambientes astronômicos, sendo fundamental para a compreensão dos processos que levam à origem, evolução e distribuição da vida na Galáxia. Uma das questões mais instigantes é a conexão entre a Química interestelar e circunstelar, desde a formação de moléculas simples a partir de átomos até a complexidade extrema das moléculas biológicas. (p. 63).

A humanidade vive a era de ouro da tecnologia, do conhecimento humano e da Astronomia. As duas primeiras décadas do século XXI experimentaram grande desenvolvimento científico, especialmente para a Astronomia e a pesquisa espacial. A tecnologia associada a esta área da ciência tem proporcionado grandes e importantes contribuições para o conhecimento humano, percebido no surgimento de Ciências emergentes como a Astrobiologia e a Astroquímica. A primeira, na visão atual, é definida como um campo de pesquisa dedicado a entender a origem, a evolução, a distribuição e o futuro da vida, na Terra ou fora dela. Já a segunda, neste contexto, é uma ferramenta fundamental para a compreensão dos processos que levam a origem, evolução e distribuição da vida na galáxia (BOECHAT-ROBERTY, 2016).

A origem estelar dos elementos químicos é a base da compreensão da formação e evolução das moléculas biológicas, os processos de nucleossíntese estelar, a partir da fusão do hidrogênio até à formação de elementos mais pesados como carbono e nitrogênio, predominantes na construção de aminoácidos e nucleotídeos, moléculas essenciais para existência de vida.

A abundância dos principais elementos químicos tem uma distribuição surpreendentemente semelhante, tanto no sistema solar, como nas estrelas, nebulosas e galáxias. A semelhança é tão grande que os astrônomos costumam

usar como referência uma distribuição às vezes chamada “abundância cósmica”, obtida basicamente a partir de medidas da fotosfera solar, do vento solar e de meteoritos (MACIEL, 2004).

Estudantes do Ensino Médio e das séries finais do Ensino Fundamental são contemporâneos e beneficiários de todo esse desenvolvimento científico. É importante assegurar que a construção do conhecimento ocorra de maneira contextualizada, aproximando a teoria da prática pedagógica no ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. A exploração de vivências, dos saberes, dos interesses e das curiosidades dos alunos continua sendo essencial. Entretanto, na dinâmica escolar ocorre uma ampliação da capacidade de abstração, e os alunos se deparam com desafios de maior complexidade, com diferentes lógicas de organização (BRASIL, 2017).

Com base na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017) a habilidade EF09CI01 para o 9º ano sugere: Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica. As habilidades EF09CI16 e EF09CI17 do mesmo documento, sugerem respectivamente:

I – Analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução das estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta, e

II - Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.

O objetivo das atividades de investigação visa aprofundar o conhecimento do estudante sobre determinado tema e promover o hábito de pesquisa, interesse no próprio aprendizado e engajamento.

A pertinência da estratégia de ensino-aprendizagem relacionada com a Astroquímica é intrínseca ao que preconiza a BNCC, dentro das unidades temáticas “Matéria e Energia” e “Terra e Universo”, ressaltando-se que a transposição didática deste conteúdo mais complexo é completamente

adequada à cognição discente desde que sua aplicação considere a realidade do aluno em franco processo de transformação.

A proposta curricular do ensino em espiral trazida também pela BNCC (2018), apresenta novos conceitos, novos desafios, assuntos de maior complexidade, nos quais o estudante revisita as aprendizagens prévias e assume novas responsabilidades e alcança maior autonomia e acesso a múltiplas e diferentes fontes de conhecimento e informação. No componente de Ciências, o aluno deve avançar em seu letramento e alfabetização científica ao longo do Ensino Fundamental e Médio.

2. METODOLOGIA

A partir desses conceitos, este trabalho transformou a temática Astroquímica e Nucleossíntese em percurso na metodologia de ensino de Química e Física aplicada às unidades temáticas “Matéria e Energia” e “Terra e Universo” (BNCC, 2018).

Desenvolveu-se uma oficina lúdica e interativa intitulada “Guardiões dos Elementos Químicos”, que possibilitou o engajamento dos participantes e a apropriação e aprimoramento de diversos conceitos interdisciplinares.

A metodologia utilizada foi a pesquisa narrativa. O trabalho se caracteriza como qualitativo, pois tem o objetivo de recontar uma experiência em determinada situação, tempo, espaço e contextos específicos. A concepção de pesquisa qualitativa apoia-se no abandono da neutralidade e na junção entre sujeito e objeto de pesquisa, enfatizando significado das atribuições que as pessoas dão aos acontecimentos de forma espontânea e natural.

A pesquisa qualitativa é descrita como um tipo de pesquisa que envolve uma variedade de métodos, embasando-se numa interpretação naturalística. Assim, os pesquisadores qualitativos estudam coisas em seu ambiente natural, buscando o sentido ou a interpretação dos fenômenos a partir do significado que as pessoas lhe atribuem.” (BARREIRO; ERBS, 2016,).

Iniciou-se o projeto a partir de uma análise dos conhecimentos dos alunos. Foi proposta a atividade lúdica “Guardiões dos Elementos Químicos”, onde o número de chamada no diário de classe foi associado ao número atômico do elemento, correspondendo a cada um dos 36 elementos dos quatro primeiros períodos da tabela periódica. O objetivo da atividade era compreender que o átomo é constituinte fundamental da matéria, e é constituído partículas que caracterizam os elementos.

Nesta fase da atividade, propôs-se aos estudantes pesquisarem o elemento designado conforme o quadro “Seu número de chamada seu elemento químico” (ver tabela), pesquisando sobre o elemento de número correspondente ao seu número de chamada. Outra habilidade a ser desenvolvida é perceber a importância da organização dos elementos químicos para a construção da tabela periódica. O objetivo da atividade era compreender que o átomo é constituinte fundamental de matéria e é constituído por partículas que caracterizam os elementos. Nesta fase da atividade, propôs-se aos estudantes pesquisarem o elemento designado conforme o quadro “Seu número de chamada, seu elemento químico” (ver tabela), pesquisando sobre o elemento de número correspondente ao seu número de chamada. Outra habilidade a ser desenvolvida era de perceber a importância da organização dos elementos químicos para a construção da tabela periódica. (BNCC). A proposta foi realizar uma abordagem por meio de um questionário, vídeo e aulas expositivas evidenciando como a Química está presente em nosso cotidiano de forma imperceptível, motivando assim uma investigação inicial.

O projeto que abordou interdisciplinarmente a nucleossíntese estelar como estratégia de ensino-aprendizagem de Física e Química foi originado a partir da prática didática em turmas do 6º Ano do Ensino Fundamental de um colégio público em Belo Horizonte/MG, no transcorrer do ano de 2020. Posteriormente, os conceitos de átomos e elemento químico, molécula e composto iônico, substâncias e misturas, foram apresentados para os alunos por meio de aulas expositivas dialogadas 6 aulas, assim como os conceitos de Terra como lugar de vida e Terra no universo, formação do Sistema Solar e os planetas.

Dentre as várias atividades desenvolvidas destacam-se dois trabalhos escolares propostos aos estudantes, que foram de grande importância para o delineamento e construção deste TCC; o primeiro aplicado em julho referente aos conteúdos Terra no Universo, Sistema Solar, Condições para a vida na Terra e o segundo abrangendo os conteúdos; misturas homogêneas e heterogêneas, separação de materiais, e transformações Químicas. Ambas as transformações relativas à unidade temática Terra e Universo.

Segundo Clandinin e Connelly (2015), a pesquisa narrativa inicia com a experiência contada juntamente com a teoria, assim o trabalho de pesquisa se desenvolve. A pesquisa narrativa é a reconstrução pessoal da experiência vivida com o outro dentro de um contexto social. Ela é uma forma de compreender a experiência: “É um tipo de colaboração entre pesquisador e participantes, ao longo de um tempo, em um lugar ou série de lugares, e em interação como meio”. (CLANDININ & CONNELLY, 2015, p.51).

O questionário foi aplicado aos estudantes no Colégio Tiradentes de Minas Gerais do 9º ano do Ensino Fundamental durante uma aula síncrona de Ciências no ensino remoto, foi apresentado o vídeo “Momento ciência – o Big-Bang e a formação dos primeiros elementos”, bem como a proposta que abarcou a imersão da Tabela Periódica dividida em elementos químicos

O vídeo “O Átomo de Bohr Explicado” do divulgador científico Pedro Loss, foi de grande importância para o estabelecimento da relação de como os elementos à chama de um bico de Bunsen se queimam, apresentando cores diferentes. Assim também ocorre nas estrelas em seu ciclo de vida, onde há reações nucleares de fusão que liberam energia na forma de radiação que apresentam brilho de cores diferentes. Após a exibição houve um debate do mesmo entre o professor e os alunos, em que foi levantada a questão sobre as cores dos fogos de artifício, cada cor produzida pela queima de um elemento químico diferente.

Figura 1 – O Átomo de Bohr Explicado.



Fonte: <[https://www.youtube.com/watch?v= GPrqg-NzCg](https://www.youtube.com/watch?v=GPrqg-NzCg)>.

Foi aplicado a SD denominada “Guardiões dos Elementos”, como uma forma estratégica de tornar mais atraente aos aprendizes dos conteúdos de Química e Física pertinentes às unidades referidas. Foi proposta a atividade lúdica “Guardiões dos Elementos Químicos”, em que o número de chamada no diário de classe foi associado ao número atômico do elemento, correspondendo a cada um dos 36 elementos dos quatro primeiros períodos da tabela periódica. Nesta fase da atividade, propôs-se aos estudantes pesquisarem o elemento designado conforme o quadro “Seu número de chamada seu elemento químico” (ver tabela), pesquisando sobre o elemento de número correspondente ao seu número de chamada. O Objetivo da atividade era compreender que o átomo é constituinte fundamental da matéria, e é constituído por partículas que caracterizam os elementos. Outra habilidade a ser desenvolvida é perceber a importância da organização dos elementos químicos para a construção da tabela periódica. (BNCC).

Os recursos tecnológicos, utilizados nas salas virtuais, foram a explanação da tabela periódica, com o enfoque no estudo da origem, da estrutura e da ocorrência dos elementos químicos. A atividade durou por cerca de 16 aulas, em que se discutiram de noções de Química e cerca de 6 aulas sobre noções de Astronomia incluindo ciclo estelar e nucleossíntese. O software de Astronomia *Stellarium* foi utilizado neste estudo para a visualização de corpos celestes, e também da coloração das estrelas. O recurso utilizado nas salas virtuais foi a explanação da tabela periódica, com enfoque no estudo da origem,

estrutura e ocorrência dos elementos químicos. Debateu-se que as estrelas que apresentavam coloração azul são as mais quentes, enquanto as estrelas vermelhas são as mais frias. Foi debatida a existência de outras colorações. Esta ampla gama de colorações revela os diversos estágios dos ciclos estelares e seus elementos constituintes. O debate prosseguiu no sentido de se correlacionar a nucleossíntese à presença desses elementos em formação nas estrelas.

Na sequência didática prosseguimos investigando a Tabela Periódica dos Elementos Químicos, estudando seu histórico e a lógica de sua organização. O conjunto dos 118 elementos na configuração atual, alojados nas linhas e colunas da Tabela Periódica, é o alfabeto que nos permite ler a história do universo, do surgimento dos primeiros núcleos de hidrogênio e hélio, primórdios da formação do universo, à síntese em laboratório de elementos transurânicos. Por fim, reconheceu-se que a elaboração da tabela periódica é um exemplo de construção coletiva da humanidade até chegarmos à visão moderna que se tem do átomo.

3. RESULTADOS

A pesquisa apresentada revelou que os estudantes reconheceram a ocorrência de elementos químicos na composição de várias substâncias em seu cotidiano: hidrogênio na “água da torneira” e em ácidos como no vinagre, alumínio nas panelas, carbono no grafite, prata em joias e fósforo na borda lateral da caixa de palito de fósforo.

Os alunos manifestaram grande interesse na atividade didática “Guardiões dos Elementos” e motivados por esta programação interagiram bastante uns com os outros, trocando informações básicas sobre o número atômico associado ao seu número de chamada, o número de massa e a eletrosfera.

A conexão do número de chamada que identifica o aluno na sala de aula ao respectivo número atômico que identifica determinado elemento na Tabela Periódica, isso facilitou muito a organização mental da tabela periódica para os

estudantes. A assimilação da posição do elemento químico foi outra noção bem trabalhada; cada elemento faz parte de uma linha ou período e na ordem de linha define as quantidades de suas camadas eletrônicas, e o elemento também faz parte de uma coluna (grupo ou família) que determina a situação da camada de valência e o tipo de interações possíveis para aquele elemento formando assim novas espécies Químicas. A maioria dos estudantes, da turma observada e do grupo demonstrou terem ampliado o repertório desenvolvendo a habilidade na utilização da Tabela periódica como ferramenta de análise correta do enunciado.

“Os Guardiões” apresentaram por meio dos diálogos e atividades realizadas, desenvolvimento nas aprendizagens dos fenômenos físicos e químicos relacionados à composição da matéria, à evolução histórica do modelo atômico, à estrutura atômica e suas partículas básicas constituintes, e distribuição dos elétrons relacionada na formação de íons e compartilhamento de elétrons, e na lógica de organização da Tabela Periódica e como neste documento como um construto histórico da ciência e em constante mudança.

O desenvolvimento de habilidades e competências nos permitiu levar a Química para um contexto de Astroquímica e nucleossíntese um dos objetivos da atividade. O entendimento do ciclo estelar, a investigação sobre o conhecimento discente a respeito da Tabela Periódica e concluída em continuidade com a aprendizagem sobre a nucleossíntese, ou seja; a síntese dos elementos químicos provida pelos ciclos estelares.

A proposta foi realizar uma abordagem sistêmica, evidenciando como a Química está presente em nosso cotidiano de forma imperceptível, motivando assim uma investigação inicial. Posteriormente, os conceitos de átomos e elemento químico, molécula e composto iônico, substâncias e misturas, foram apresentados para os alunos por meio de aulas expositivas, assim como os conceitos de Terra como lugar de vida e Terra no universo, formação do Sistema Solar e os planetas.

4. DISCUSSÃO

O trabalho teve início em 2021, seguindo as mesmas unidades temáticas “Matéria e energia” e “Terra e universo”, iniciadas como citado anteriormente com os alunos do 6º ano, no viés do ensino em espiral, e como diretriz de nossa

pesquisa, estudando em mais profundidade o conceito de átomo e isótopos de um elemento químico, desenvolvendo a compreensão das unidades estruturais fundamentais da matéria; os prótons, os nêutrons e os elétrons. Sendo que a turma selecionada para a presente pesquisa, foi a turma de 9º ano do Ensino Fundamental no CTPM-AM.

Destaco que os modelos atômicos anteriores ao atual, embora apresentaram grandes avanços, eles não apresentavam toda a plenitude de informações do átomo. O modelo atômico de Dalton, apresenta esferas maciças indivisíveis e indestrutíveis, em concordância com a Lei de Conservação das massas de Lavoisier, vigente na época, contudo, não explicava a natureza elétrica da matéria não incluía a ideia de núcleo atômico e de eletrosfera em um grande espaço vazio como no modelo de Rutherford, atual. Já o modelo de Thomson era de um átomo carregado positivamente e de maneira uniforme incrustado de cargas negativas, contudo, não incluía a ideia de núcleo atômico e de eletrosfera em um grande espaço vazio como no modelo de Rutherford, atual.

As atividades destinadas aos estudantes consistiram em:

- I - Elaborar uma descrição sucinta do elemento, explicando sua posição na tabela periódica, ocorrência na natureza, nome do elemento, número atômico, número de nêutrons, número de massa, camadas eletrônicas e a distribuição dos elétrons.
- II - Esquematizar em um desenho, o isótopo deste elemento conforme informações da Tabela Periódica com as partículas do núcleo e da eletrosfera.
- III – Elaborar um quadro com uma mini-tabela periódica contendo três elementos, o elemento designado e mais dois elementos de sua livre escolha, figurando o nome do elemento, número de massa, símbolo, número de prótons (número atômico) e número de nêutrons.

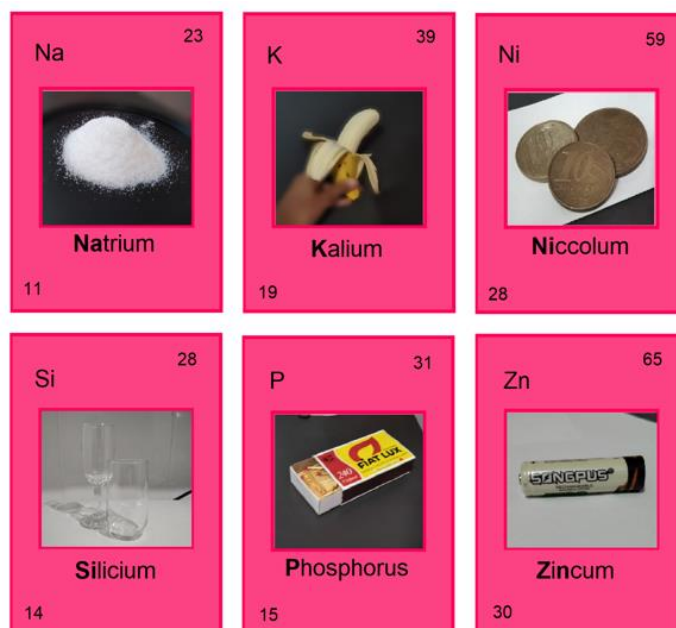
Figura 2 – Seu número de chamada, seu elemento (nomes abreviados dos alunos).

Nº CHAMADA Nº ATÔMICO	ELMENTO QUÍMICO	ALUNO GUARDIÃO
1	HIDROGÊNIO	A.E.S.S.
2	HÉLIO	A.C.L.C.
3	LÍTIO	A.P.S.
4	BERÍLIO	A.L.R.
5	BORO	C.E.G.S.
6	CARBONO	E.F.S.
7	NITROGÊNIO	E.B.P.
8	OXIGÊNIO	F.V.N.
9	FLÚOR	G.A.S.S.
10	NEÔNIO	G.R.L.
11	SÓDIO	G.B.D.
12	MAGNÉSIO	G.S.S.M.
13	ALUMÍNIO	G.E.S.R.
14	SILÍCIO	G.F.M.S.
15	FÓSFORO	I.D.C.A.
16	ENXOFRE	I.T.C.S.
17	CORO	I.N.L.
18	ARGÔNIO	I.B.G.
19	POTÁSSIO	J.P.S.S.
20	CÁLCIO	J.E.P.L.
21	ESCÂNDIO	L.N.G.N.
22	TITÂNIO	L.F.S.E.
23	VANÁDIO	M.C.S.C.
24	CRÔMIO	M.F.C.O.
25	MANGANÊS	M.T.N.
26	FERRO	M.N.G.
27	COBALTO	M.G.P.
28	NÍQUEL	N.J.S.R.
29	COBRE	P.S.S.F.
30	ZINCO	R.F.C.
31	GÁLIO	R.S.V.
32	GERMÂNIO	V.P.B.
33	ARSÊNIO	V.E.M.
34	SELÊNIO	W.A.B.
35	BROMO	Y.M.F.
36	CRIOPTÔNIO	Y.O.P.

Fonte: Arquivo próprio (2021)

A turma foi dividida em quatro equipes de trabalho de pesquisa; equipe Arquimedes, equipe Bohr, equipe Chancourtois e equipe Dalton. Cada grupo agrupou suas mini-tabelas periódicas e discorreu sobre os elementos pesquisados, justificando sua ocorrência no material escolhido.

A figura 2 exemplifica uma mini-tabela periódica elaborada pelos alunos. Note que foram utilizados os nomes em latim dos elementos químicos.

Figura 3 – Mini-tabela periódica elaborada pela aluna P.

Fonte: Arquivo próprio (2021)

A utilização dos nomes em latim demonstra a percepção por parte da estudante acerca da origem dos símbolos dos elementos químicos. A representação do potássio (*kalium*) através da imagem da banana resulta da pesquisa realizada pela aluna sobre a presença deste elemento químico no cotidiano das pessoas.

A figura 2, outro exemplo de mini-tabela periódica, demonstra que a aluna, a partir de suas pesquisas, descobriu a presença do elemento hidrogênio no Sol. Por esse motivo ela trouxe a imagem do Sol para representar esse elemento.

Figura 04 – Mini Tabela Periódica elaborada pela aluna A.

Fonte: Arquivo próprio (2021)

Do exemplo da figura 2 pode-se concluir que houve apreensão do conceito de nucleossíntese primordial que consiste na fusão de hidrogênios e formação de hélio. As figuras 3 e 4 foram extraídas dos trabalhos das equipes e demonstram que os alunos identificaram a presença de elementos químicos tanto no corpo humano quanto em outros planetas do Sistema Solar.

Figura 05 – Elementos químicos no corpo humano. Equipe Arquimedes.



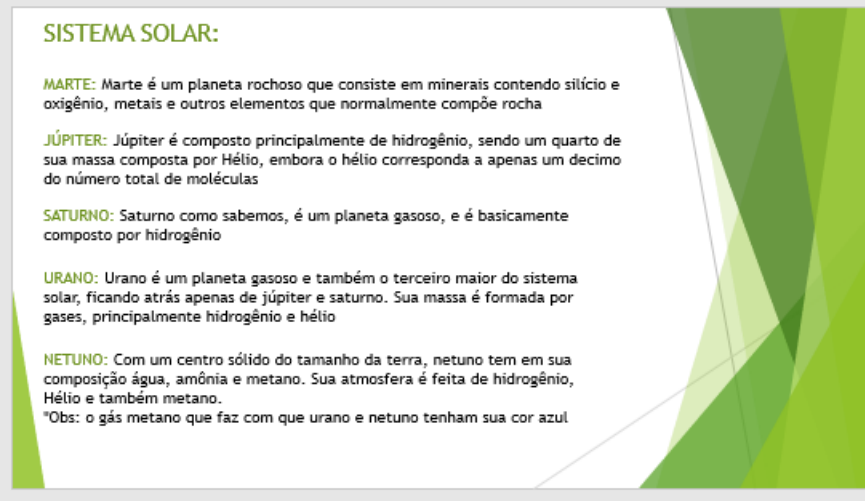
PESQUISA:)

quais elementos da tabela periódica estão presentes em nosso corpo???

- **Oxigênio:** Presente na água do nosso organismo e também em moléculas orgânicas que possui carbono.
- **Carbono:** Presente em nosso organismo. Corresponde a 19% da massa corporal total.
- **Hidrogênio:** Compõe a água e grande parte das moléculas. Forma cerca de 10% da massa corporal total do corpo humano.
- **Nitrogênio:** Presente nos ácidos nucleicos (DNA e RNA) e proteínas. Corresponde a cerca de 3,1% da massa corporal.

Fonte: Arquivo próprio (202)

Figura 6 – Elementos químicos nos planetas do Sistema Solar. Equipe Dimitri.



SISTEMA SOLAR:

MARTE: Marte é um planeta rochoso que consiste em minerais contendo silício e oxigênio, metais e outros elementos que normalmente compõe rocha

JÚPITER: Júpiter é composto principalmente de hidrogênio, sendo um quarto de sua massa composta por Hélio, embora o hélio corresponda a apenas um decimo do número total de moléculas

SATURNO: Saturno como sabemos, é um planeta gasoso, e é basicamente composto por hidrogênio

URANO: Urano é um planeta gasoso e também o terceiro maior do sistema solar, ficando atrás apenas de júpiter e saturno. Sua massa é formada por gases, principalmente hidrogênio e hélio

NETUNO: Com um centro sólido do tamanho da terra, netuno tem em sua composição água, amônia e metano. Sua atmosfera é feita de hidrogênio, Hélio e também metano.
*Obs: o gás metano que faz com que urano e netuno tenham sua cor azul

Fonte: Arquivo próprio, 2021

A nucleossíntese estelar dos elementos foi trabalhada na sequência didática; bem como a lógica de organização da tabela periódica, sua construção desde o átomo de Demócrito até o modelo dos níveis de energia de Bohr. Também foram trabalhadas as características dos diferentes modelos que descrevem a estrutura da matéria, as representações de reações Químicas, a organização da distribuição eletrônica no átomo e como isto se relaciona com a formação de íons, de compostos iônicos, de moléculas, e de ligações metálicas.

A Astroquímica é o ramo da ciência que estuda a composição dos elementos presentes nas estrelas, nos planetas e em outros corpos celestes, detectados através de antenas e telescópios em solo e na órbita da Terra. Os estudantes foram apresentados ao telescópio espacial Hubble e ao seu sucessor o telescópio espacial James Webb (JWST) que, com seu espelho de luz tem alcance de uma área seis vezes maior que seu antecessor, o que lhe permite captar muito mais luz e radiação infravermelha. O JWST teve seu lançamento adiado várias vezes no ano de 2021, após quase três décadas de preparação. Após a conclusão deste trabalho o JWST foi lançado em dezembro.

5. CONCLUSÕES

A sequência didática na atividade "Guardiões dos Elementos" foi importante para a percepção de como as habilidades matemáticas são importantes na apreensão dos conteúdos de Ciências.

Essa atividade vinculou os alunos ao seu objeto de estudo, que era ampliar os conhecimentos sobre a tabela periódica e correlacioná-los com materiais e elementos presentes no seu cotidiano, gerando um ponto de identificação entre o estudante e seu número de chamada com o número atômico do elemento químico.

Tal identificação serviu para estimular a pesquisa sobre o elemento, o que favoreceu a aprendizagem da estrutura atômica da matéria, da periodicidade Química, da semelhança entre átomos, com isso apreenderam por exemplo os conceitos de isótopos e de isóbaros, dentre outros conceitos correlatos.

O estudo do evento de nucleossíntese possibilitou integrar os conceitos

de Ciências anteriormente aos conceitos de reação Química e de reação nuclear. O fechamento desta atividade possibilitou atingir um novo patamar de interesse dos estudantes em relação ao conteúdo. A atividade didática permitiu aos alunos uma abordagem investigativa ao assimilarem a presença dos elementos químicos em tudo, desde as moléculas até a compreensão macro dos fatores necessários para a formação de uma estrela como o Sol, além do entendimento das principais etapas desse ciclo estelar. Em todos estes momentos foram trabalhados os modelos atômicos, de Dalton às concepções atuais sobre o átomo.

A partir dessa compreensão, ampliou-se o escopo da atividade permitindo o estudo, por exemplo, da importância da presença de água líquida para caracterizar a zona habitável no Sistema Solar e a mesma possibilidade em outros pontos do universo.

1. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CANAL O INCRÍVEL PONTINHO AZUL. **Elementos químicos - os diferentes tipos de átomos**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OZRxG2Flg7g>> Acesso em: 10 de out. 2021.

CARCIOFI, Alex. O nascimento das estrelas, evolução estelar. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~carciofi/aulas_aga0210/aula9.pdf> Acesso em: 05 dez. 2021.

GOZZO, Fábio. **Momento Ciência: o Big Bang e a formação dos primeiros elementos (ep.3)**, 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UWRllvznxkE>>. Acesso em: 22 abr. 21.

LOPES, Reinaldo; BRUDNA, Luís. **Um Mergulho na Tabela Periódica**. São Paulo: C6 Bank, revista USP/SP, 2019.

LOSS, Pedro. **O átomo de Bohr explicado**: Ciência Todo Dia, 2020.
Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v= GPrqg-NzCg](https://www.youtube.com/watch?v=GPrqg-NzCg)>. Acesso em: 26 abr. 2021.

LUCK, Heloisa. **Liderança em gestão escolar**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

GLEISER, Marcelo. **Química-Big Bang: A Origem do Universo**. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=fn5E9wmaI48>>. Acesso em: 07 dez. 2021.

MACIEL, Walter. Introdução: A distribuição de Elementos, n. 66-73, São Paulo., jun/ago. 2004.

Momento Ciência: O Big Bang e a formação dos primeiros elementos.
Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UWRllvznxkE>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

MINEMATSU, Denise. **Sistema Positivo de Ensino**; ensino fundamental: 9º Ano: Ciência, 2.ed, Curitiba, v. 3, 2021. ISBN978-65-5540-345-9.

ROMANO, Giovanni. Imagens da juventude na era moderna. In: LEVI, G.; SCHMIDT, J. (Org.). **História dos jovens 2**: a época contemporânea. São Paulo: Companhia das Letras, p. 7-16, 1996.

RODRIGUES, Ana Lúcia Aquilas. **Impacto de um programa de exercícios no local de trabalho sobre o nível de atividade física e o estágio de prontidão para a mudança de comportamento**. 2009. 98 f. Dissertação (Mestrado em Fisiopatologia Experimental) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SABINO, Gabriela Ido. **Sistema Positivo de Ensino, ensino fundamental, 9º Ano**: Ciências, 2. ed, Curitiba, 2021.

TAVARES, Raul. O combate naval do Monte Santiago. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, Rio de Janeiro, v. 155, n. 101, p. 168-203, 1953.

PEREIRA, Robson. **Elementos Químicos - 6º Ano CTPM-AM**, 2020.
Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=i6o7D-F1qV0>>.

25. PERCEPÇÕES E CRENÇAS SOBRE SEXUALIDADE DE ESTUDANTES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE IPATINGA (MG)

Rosângela Sílvia Vital Lopes

Viviane Rodrigues Alves de Moraes

RESUMO

A adolescência compreende o período de transição entre a infância e a vida adulta. É marcada por muitas mudanças corporais e psicológicas. Elas despertam a curiosidade sobre a sexualidade por parte dos alunos pertencentes aos anos finais do ensino fundamental. Talvez isso os torne vulneráveis a escolhas que podem trazer graves consequências por toda a vida. Este trabalho teve como objetivo investigar quais as crenças, concepções e curiosidades que alguns alunos do 8º ano de uma escola municipal de Ipatinga (MG) manifestam sobre questões que envolvem a sexualidade. Os dados foram coletados por intermédio de um questionário *on-line* misto contendo 18 questões. A análise dos resultados obtidos foi realizada por meio da organização das mensagens presentes nas respostas aplicando-se a técnica de análise de conteúdo com fundamento em Bardin (2011). Os resultados indicam que a educação para a sexualidade é importante como temática a ser trabalhada no 8º ano do ensino fundamental. Desse modo, deve fazer parte do planejamento dos professores, não se restringindo às aulas de Ciências desta série escolar.

PALAVRAS-CHAVE: Adolescência. Ensino de ciências. Sexualidade.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Eisenstein (2005), a adolescência compreende um período de transição entre a infância e a vida adulta, que é marcado pelo desenvolvimento físico, mental, emocional, sexual e social do indivíduo dentro dos parâmetros da sociedade à qual pertence. De acordo com a autora, a Organização Mundial da Saúde (OMS) define os limites cronológicos da adolescência entre 10 e 19 anos, já a Organização das Nações Unidas (ONU), entre 15 e 24 anos. No Brasil, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei 8.069, de 1990, delimita a adolescência dentro da faixa etária de 12 a 18 anos de idade (EISENSTEIN, 2005).

No início de dezembro de 2020, o número da população brasileira era de 212.393.000. A faixa etária de 10 a 14 anos correspondia a 7% deste total, ou seja, 14.867.510 adolescentes. Nesta mesma data, a população de Minas Gerais era de aproximadamente 21.342.000; deste total 6,3% tinham idade entre 10 e 14 anos, ou seja, mais de 1.344.500 cidadãos (IBGE, 2020).

Nesse âmbito, Ximenes Neto et al. (2007, p. 279) comentam:

[...] a adolescência é uma fase da vida humana, caracterizada por um conjunto de transformações sócio-psicológicas e anátomo-metabólicas, deixando o indivíduo exposto a um modelo de vida até então desconhecido, de certa forma vulnerável, mais ao mesmo tempo estabelecendo padrões comportamentais e sonhos que permearão toda a vida. Os padrões comportamentais se definem dentro de um ambiente que envolve a família, os pares, a escola, o social, dentre outros, onde, o adolescente sofre influências para sua formação e construção da personalidade de um futuro adulto.

De acordo com Ximenes Neto et al. (2007), nessa fase ocorrem diversas mudanças corporais e psicológicas. Elas despertam a curiosidade dos alunos dos anos finais do ensino fundamental a respeito da sexualidade, o que os torna vulneráveis a escolhas que podem trazer graves consequências por toda a vida (FREITAS; DIAS, 2010; BRASIL, 2017). De acordo com o Ministério da Saúde, a vulnerabilidade do adolescente significa “a capacidade do indivíduo ou do grupo social de decidir sobre sua situação de risco, estando diretamente

associada a fatores individuais, familiares, culturais, sociais, políticos, econômicos e biológicos”. (BRASIL, 2007, p. 9).

Os comportamentos observados nos adolescentes são marcados por: busca de autonomia sobre as decisões, emoções e ações; desenvolvimento de habilidades; e a vivência da sexualidade. Em diversos casos, as buscas e experimentações deste grupo proporcionam uma maior exposição às violências e aos comportamentos de riscos, como abuso de álcool e de outras drogas, bem como o sexo sem proteção, que facilita a ocorrência de infecções sexualmente transmissíveis (IST) e de uma gravidez não desejada (BRASIL, 2017).

Freitas e Dias (2010) reforçam que atualmente o processo de construção da identidade adulta na adolescência implica iniciação sexual dos jovens, embora não tenham o entendimento necessário para se relacionarem sexualmente. Os autores observam que as mudanças relacionadas ao comportamento sexual dos adolescentes, como a maior precocidade com que iniciam as relações sexuais, podem acarretar um aumento no número de adolescentes grávidas, abortos e infecções sexualmente transmissíveis, implicando uma maior vulnerabilidade.

De acordo com Brêtas et al. (2011), o interesse pelo assunto sexualidade é semelhante entre os adolescentes dos sexos masculino e feminino – ambos os grupos buscam por informações sobre o assunto. No estudo conduzido pelos autores, alguns dos adolescentes mencionaram conversar com os pais, os amigos e os professores para sanar dúvidas. No entanto, metade dos entrevistados considerou insuficiente o conhecimento que detém sobre a sexualidade. Desse modo, acreditamos que a família e a escola têm papéis diferentes e complementares na orientação dos adolescentes, salientando-se que uma não substitui a outra.

A família e a escola são as instituições mais próximas dos adolescentes e podem atuar na mediação de informações e direcioná-los a escolhas mais acertadas. Pesquisas apontam que a escola representa um ambiente adequado para a promoção da saúde, por ser o local onde os alunos permanecem boa parte do dia. Logo, o espaço escolar pode ocupar papel importante na promoção do autoconhecimento e da reflexão sobre a sexualidade, colaborando para o

desenvolvimento de uma vida sexual mais saudável e consciente, contexto no qual os professores têm o papel de estabelecer o diálogo sobre o assunto e incentivar estilos de vida saudáveis (SILVA et al., 2019; DE HOLANDA et al., 2010; NOTHAFT et al., 2014; BRÊTAS et al., 2011; MAROLA; SANCHES; CARDOSO, 2011).

Os discentes precisam de apoio e de conhecimentos científicos que os auxiliem a fazer escolhas mais assertivas, na medida em que os anos finais do ensino fundamental, 6º a 9º anos, são ofertados a alunos com idade entre 11 e 14 anos aproximadamente, isto é, a adolescentes (BRASIL, 2005). Conseqüentemente, a educação para a sexualidade é um importante assunto a ser trabalhado em Ciências e vem sendo reconhecida, pela maioria dos professores, como necessária e importante no processo formativo dos alunos, auxiliando-os na compreensão das mudanças vivenciadas nesta etapa da vida (DA SILVA, 2013).

No Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza detém a unidade temática Vida e Evolução, a qual propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social. Nos anos finais, os temas relacionados à reprodução e à sexualidade humana são abordados e encontram grande interesse e relevância social nessa faixa etária. Para trabalhar a temática sexualidade com maior aprofundamento, foi escolhido o 8º ano, com destaque a: (EF08CI11) *Selecionar argumentos que evidenciem as múltiplas dimensões da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética)* (BRASIL, 2018).

Diante deste cenário, este trabalho visou investigar quais as crenças, concepções e curiosidades alguns alunos do 8º ano de uma escola municipal de Ipatinga (MG) manifestaram quando indagados, por meio de de um questionário, sobre questões que envolvem a sexualidade.

2. METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, a qual, de acordo com Lüdke e André (1986), estuda aspectos subjetivos de fenômenos

sociais e do comportamento humano. Os objetos deste tipo de pesquisa são os fenômenos que acontecem em determinado tempo, local e cultura, bem como são estudados os símbolos, as crenças, os valores e as relações humanas de determinado grupo social. Nesse caso, o objeto de estudo qualitativo sempre é visto na sua historicidade, com uma abordagem sobre o processo desenvolvimental do indivíduo e o contexto no qual este se formou (GÜNTHER, 2006).

Na pesquisa qualitativa, o pesquisador estabelece contato direto com o ambiente e com a situação que está sendo investigada. Os dados coletados são predominantemente descritivos e os diferentes pontos de vista dos participantes são valorizados (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Utilizou-se o tipo descritivo de pesquisa qualitativa, uma vez que se procurou descobrir a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características. Dentre as várias formas de pesquisa descritiva, o estudo de caso será utilizado, a fim de investigar aspectos da vida cotidiana de um grupo por meio de um questionário (ANDRADE, 2011).

Neste estudo, o público-alvo foram os alunos do 8º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Ipatinga-MG, com aproximadamente 13 anos de idade. Escolheu-se este ano do ensino fundamental em virtude de a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) adotar nesta etapa os objetos de conhecimento “mecanismos reprodutivos” e “sexualidade” na disciplina de Ciências (BRASIL, 2018).

Aprovada em 2017, a BNCC é um documento obrigatório, que determina os conhecimentos essenciais do aprendizado de todos os alunos da Educação Básica, ano a ano, independentemente do lugar onde moram ou estudam. Ela serve como guia para a elaboração dos currículos de todas as redes públicas e particulares do país e também deve ser considerada no processo de criação do Projeto Político-Pedagógico de cada escola. A BNCC não define disciplinas, mas componentes curriculares que se desdobram em conhecimentos e habilidades a serem desenvolvidos ao longo dos anos (BRASIL, 2018).

O questionário foi escolhido por ser um instrumento de investigação extremamente útil para recolher informação sobre um determinado tema,

possibilitando conhecer melhor as suas lacunas, bem como melhorar as metodologias de ensino. Caracterizou-se como do tipo misto contendo perguntas com respostas abertas e fechadas (AMARO et al., 2005). O formato de questionário eletrônico foi escolhido pelo potencial da *internet* em facilitar o acesso a informações e a disseminação de conhecimento, por reduzir os possíveis gastos e garantir maior confiabilidade e agilidade na coleta (CARVALHO et al., 2021).

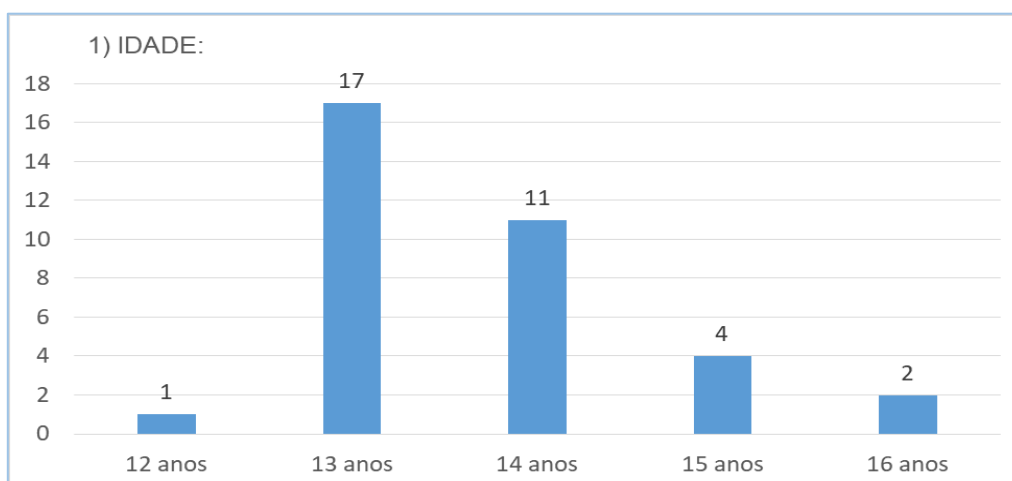
A análise de dados foi realizada por meio da organização das mensagens presentes nos questionários e foi aplicada a técnica de análise de conteúdo com fundamento em Bardin (2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

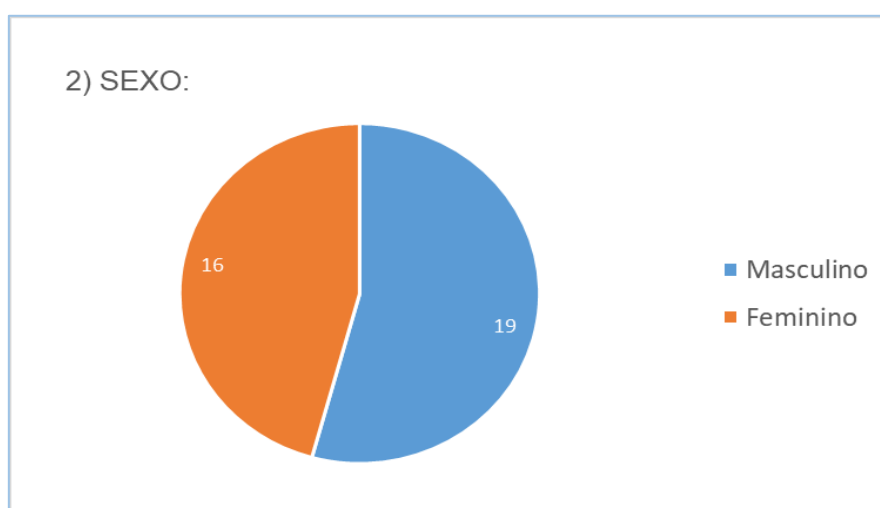
O questionário *online* foi construído com auxílio à ferramenta Formulários do *Google* e respondido por todos os alunos do 8º ano que participaram das aulas presenciais de Ciências no turno vespertino nos dias 5, 6 e 12 de julho de 2021, totalizando 35 alunos.

O texto inicial do questionário apresentou como objetivo a verificação dos conhecimentos sobre alguns conceitos relacionados à sexualidade humana, visando a um melhor planejamento das aulas de Ciências a serem trabalhadas sobre este assunto. Foi informado ainda que todos os dados seriam utilizados dentro dos preceitos de confidencialidade e confiabilidade, bem como os responsáveis pelo trabalho se comprometeram a manter o sigilo e o respeito para com os respondentes. Apesar disso, os alunos demonstraram-se constrangidos em responder às perguntas e receosos de seus responsáveis conhecerem suas respostas. A maioria deles demonstrou que falar sobre a sexualidade não era um ato corriqueiro de suas vidas, mas um assunto até mesmo proibido e envolto em tabus.

As duas primeiras perguntas objetivaram identificar os alunos. A pergunta 1 foi relacionada à idade e a 2 referiu-se à forma como cada um se auto identificava em relação a gênero masculino ou feminino. As respostas obtidas estão nas figuras 1 e 2.

Figura 1 – Idade dos participantes.

Fonte: Autoras (2022)

Figura 2 – Autoidentificação dos estudantes em relação a gênero.

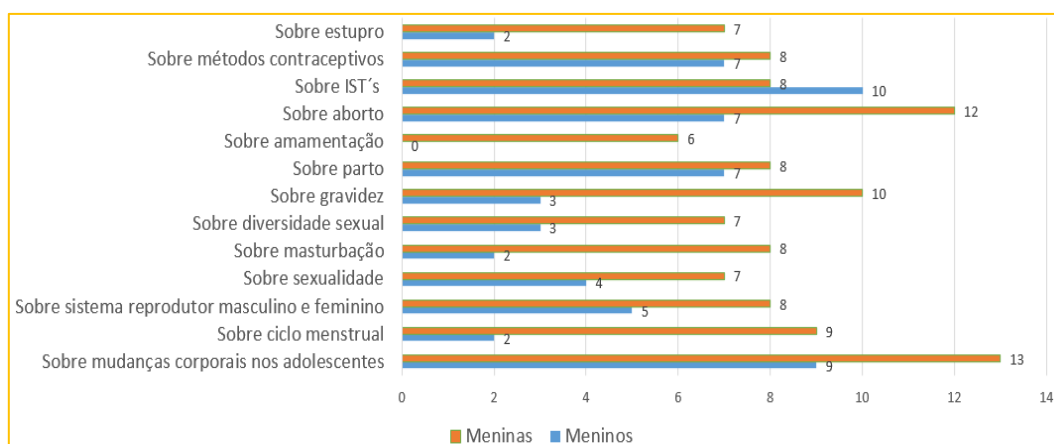
Fonte: Autoras (2022)

A pergunta 3 solicitava que os respondentes selecionassem os assuntos cujo aprendizado fosse de seu interesse nas aulas de Ciências do 8º ano do Ensino Fundamental. Era possível selecionar de 1 a 13 respostas (Figura 3). Os meninos demonstraram-se mais interessados em aprender sobre: IST, mudanças corporais em meninos e meninas, métodos contraceptivos, aborto e parto. Já as meninas apontaram como preferências: mudanças corporais nos meninos e nas meninas, aborto, gravidez e ciclo menstrual.

Importante ressaltar que Teixeira et al. (2012) também verificaram os assuntos mais requisitados pelos estudantes dos anos finais do Ensino

Fundamental (6^o ao 9^o anos) e do Ensino Médio (1^o ao 3^o anos). Identificaram que os estudantes do Ensino Fundamental abordados no estudo também demonstraram maior curiosidade sobre as mudanças corporais. A explicação para isso pode estar no fato de que estes adolescentes estão vivenciando constantes alterações.

Figura 3 – Preferência dos alunos por assuntos a serem ensinados nas aulas de Ciências do 8^o ano do Ensino Fundamental.



Fonte: Autoras (2022)

O aborto foi sinalizado como um dos temas de maior interesse por ambos os sexos. Um menino de 13 anos fez o seguinte comentário: “Muitas vezes a gravidez na adolescência vem por estupro em casa, na rua etc. Muitas adolescentes abortam. Sobre a gravidez por estupro, eu acho ERRADO, e acho CERTO elas abortarem”. Esta fala remete ao fato de muitos adolescentes vivenciarem a violência física e sexual. Rodrigues, Brino e Williams (2006) falam da triste realidade de várias famílias, que deveriam ser o lugar seguro, educativo e acolhedor, mas ocupam o cenário de violência e de maus tratos. Apontam, assim, para o dado alarmante de que esta violência física e sexual ocorre, na maioria das vezes, dentro de casa, ou seja, os agressores são geralmente integrantes da família ou parte do núcleo central.

Por conta desses casos de violência, Spaziani e Maia (2015, p.62) relatam sobre a importância da educação sobre a sexualidade desde a infância:

No que diz respeito à violência sexual, considerando que existe o componente sexual nessa modalidade de violência, preveni-la

envolve educar para a sexualidade, fazendo com que a criança, desde pequena, saiba discernir um ato de violência, assim como a se autoprotger, garantindo o seu direito de dizer “não” às investidas sexuais do/a perpetrador/a, bem como revelando o segredo solicitado a alguém de sua confiança.

Ainda, de acordo com Ximenes Neto et al. (2007), a gravidez na adolescência pode desencadear situação de desajustamento social, familiar e escolar dessas futuras mães, levando-as a tentativa de aborto, depressão e/ou suicídio.

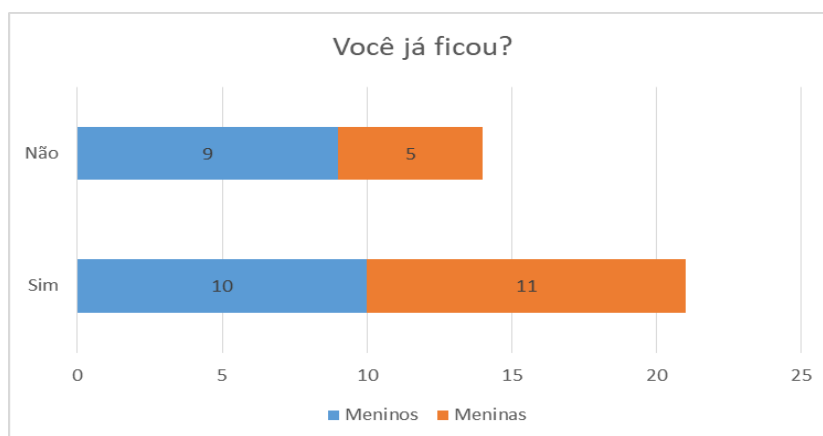
Apesar de vários adolescentes entenderem o aborto como um recurso ante uma gravidez indesejada, precisam ser informados das possíveis consequências deste procedimento, como relatam Correia et al. (2011, p. 466):

Os fatores orgânicos que complicam o abortamento são a eliminação parcial do feto, as infecções, lesões traumáticas como perfurações do útero, ferida das alças intestinais, infarto do útero e anexos, intoxicações causadas pelas substâncias ingeridas para provocar o aborto, complicações renais e cardíacas. Os riscos crescem com o avanço da gravidez e a morte da mulher é a complicação mais severa, todavia a histerectomia com consequente esterilização da mulher é também outra grave consequência dessa situação.

Nas questões de 4 a 6, pergunta-se sobre o tipo de relacionamento afetivo-sexual já vivenciado pelos estudantes (figuras 4, 5 e 6).

O “ficar” nomeia uma interação afetiva e sexual na qual não é necessário lidar com as demandas referentes às relações de namoro, consideradas mais rígidas. Nesse sentido, o “ficar” aparece como uma forma alternativa ao namorar, em que se dá o relaxamento dos acordos mais complexos, pertinentes às relações estáveis (ABRAMOVAY; CASTRO; SILVA, 2004).

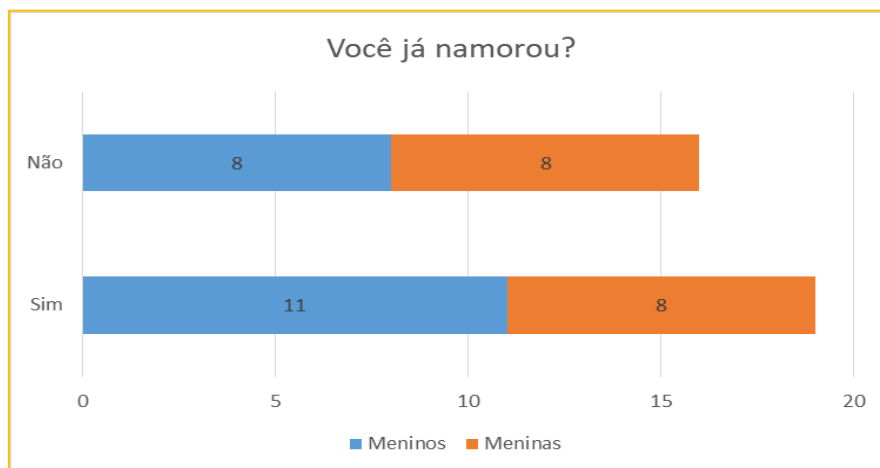
Nesta questão, 10 meninos e 11 meninas - cerca de 60% dos alunos - responderam que já tinham tido a experiência de ficar (Figura 4).

Figura 4 – Atitude dos alunos quanto ao ficar.

Fonte: Autoras (2022)

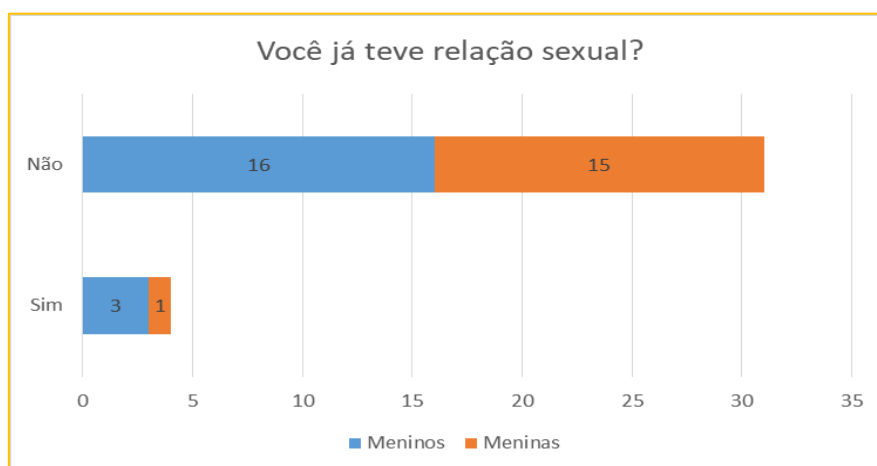
O namoro é caracterizado como "(...) um relacionamento mais sério, que supõe compromisso e fidelidade, e onde a intimidade física ganha espaço, no conhecimento de si e do outro, sendo seguida pela iniciação sexual do casal" (BRÊTAS et al., 2011, p. 3224).

Neste tópico, 50% das meninas e quase 60% dos meninos informaram ter vivenciado a relação de namoro (Figura 5).

Figura 5 – Atitude dos alunos quanto ao namoro.

Fonte: Autoras (2022)

O ato sexual havia sido praticado por 3 meninos e 1 menina (Figura 6), indicando iniciação sexual (sexarca) mais precoce entre adolescentes do sexo masculino, conforme corroboram outros estudos (RUA; ABRAMOVAY, 2001; BORGES, 2004; DE GODOI; BRÊTAS, 2015).

Figura 6 – Atividade sexual ativa.

Fonte: Autoras (2022)

Os dados anteriores demonstram que 4 alunos efetivaram o ato sexual e mais da metade dos estudantes analisados haviam ficado e namorado. Dessa forma, pensamos que é imprescindível a educação sexual para estes adolescentes que passam pela puberdade, pois carecem de acolhimento diante de tantas mudanças em seus corpos, na forma de pensar e de sentir. Zanin e Franklin (2012, p. 5) relatam:

Ao contrário do que muitos pensam, não se confirma a hipótese de que ao não se falar sobre sexualidade na escola, não se está estimulando o educando a iniciar sua prática. Ao receber educação sexual na escola, costuma-se adiar a primeira vez ou pelo menos fazê-la de forma mais consciente e responsável. O perigo estaria sim no fato dos educandos trocarem informações com pessoas que também não possuam as informações corretas sobre o assunto.

Diante do exposto, os ensinamentos proporcionados pela educação para a sexualidade estão em linha com as necessidades dos estudantes, permitindo-lhes fazer escolhas mais assertivas, como identificar o momento correto para iniciar o ficar, o namoro e a prática sexual de forma mais consciente e responsável.

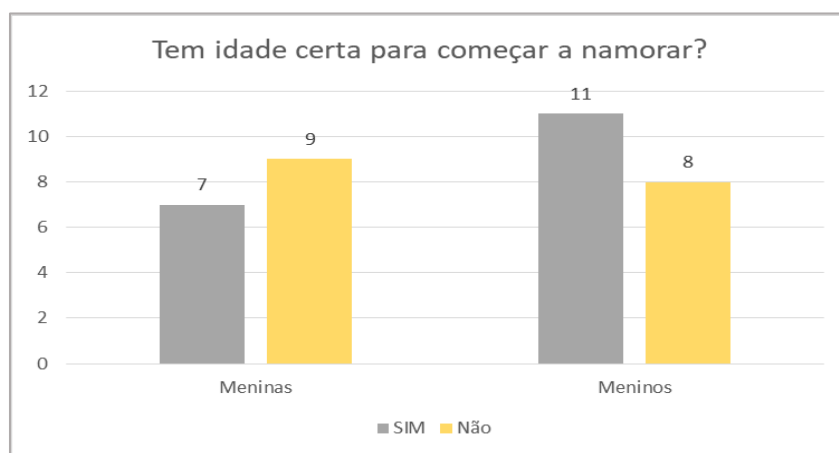
Na pergunta 7, questionou-se: “Você acha que existe uma idade certa para começar a namorar?” Responderam afirmativamente 7 meninas e 11 meninos, correspondendo a 52%; negativamente, 9 meninas e 8 meninos (48%)

(Figura 7). As idades citadas como corretas para esta iniciação foram as seguintes:

- A partir de 15 anos: 1 menino (12 anos), 2 meninos (14 anos) e 1 menina (14 anos);
- A partir de 14 anos: 1 menino (12 anos), 1 menino (13 anos) e 1 menino (15 anos);
- A partir de 13 anos: 1 menina (13 anos);
- A partir de 11 anos: 1 menino (14 anos) e 1 menina (13 anos).

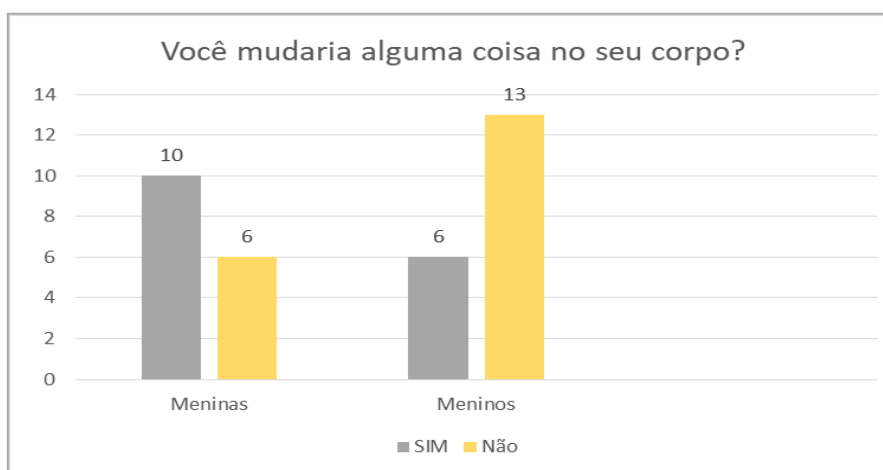
No estudo de Brêtas et al. (2011), os dados apontam que mais de 50% dos adolescentes femininos e masculinos participantes defendiam a inexistência de idade correta para iniciar um namoro, corroborando os dados encontrados no presente estudo. Desse modo, não é possível definir uma idade “correta” universal para o início de um namoro. É necessário reconhecer a individualidade do adolescente, estimulando-o a ter responsabilidade em suas decisões e ajudando-o na construção de sua identidade.

Figura 7 – Posicionamento em relação à idade correta para se iniciar no namoro.



Fonte: Autoras (2022)

À pergunta 8, “Você mudaria alguma coisa no seu corpo?”, cerca de 60% das meninas responderam que mudariam alguma coisa em seus corpos. Foram citadas insatisfações com: cabelos, seios pequenos, nariz e circunferência abdominal. Mais de 30% dos meninos mencionaram estar insatisfeitos com seus corpos. As reclamações direcionaram-se a: braços, rosto, circunferência abdominal e orelhas (Figura 8).

Figura 8 – Insatisfação com o próprio corpo.

Fonte: Autoras (2022)

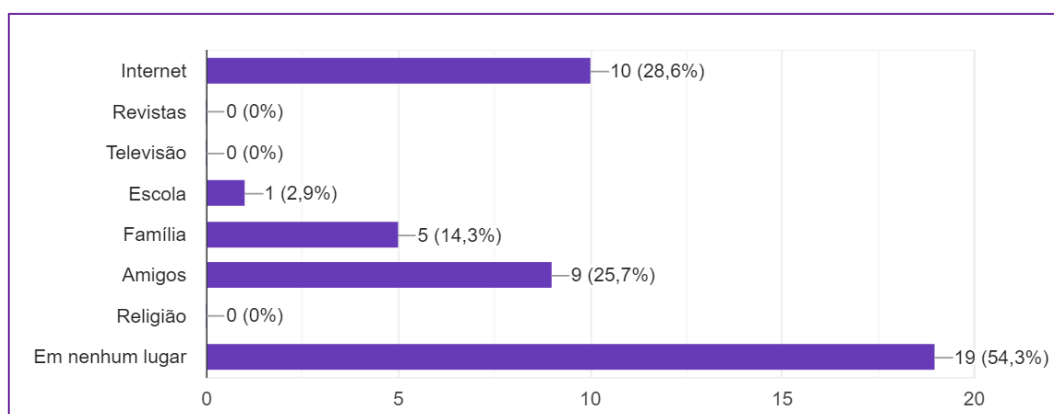
A insatisfação com a aparência foi citada por 16 alunos. Os adolescentes detêm maior vulnerabilidade às pressões da sociedade quanto ao aspecto de seus corpos, "(...) pois se encontram em uma época marcada por transformações físicas, psicológicas, emocionais, cognitivas e um aumento da preocupação com a aparência física". (MARQUES; LEGAL; HÖFELMANN, 2012, p. 554).

O estudo de Petroski, Pelegrini e Glaner (2012) aponta que este contexto de transformações biológicas, físicas, psicológicas e sociais contribui para a elevada prevalência de insatisfação com a imagem corporal em adolescentes, sendo mais acentuada no sexo feminino. Os pesquisadores relatam, ainda, que os meios de comunicação muitas vezes atuam como propagadores de padrões de beleza, popularizando e banalizando a preocupação com o corpo no que se refere à estética.

A maior insatisfação corporal observada nas respostas das meninas pode ser justificada pelo imaginário cultural e social que exige delas maior preocupação com a aparência física e, muitas vezes, as valoriza por atributos corporais, pressionando-as a se cuidarem esteticamente mais do que os meninos (FLOR, 2012). Além disso, hoje em dia, as mídias sociais, principalmente, ditam como padrão os corpos de celebridades, os quais são magros, torneados e firmes. Conseqüentemente, as mulheres que não se encaixam com precisão nesses padrões podem ser influenciadas a recorrer a tratamentos estéticos diversos, o que pode desencadear diversas doenças, como crises de ansiedade e depressão (DE TILIO, 2014).

As respostas à pergunta 9 indicaram que a busca por informações sobre sexualidade é realizada na *internet* (29%), predominantemente; com amigos (26%), na família (14%); e na escola (3%). Mais de 50% dos alunos afirmaram não buscar estas informações (Figura 9). Marinho e Anastácio (2012), em sua pesquisa, observaram que as fontes mais frequentes de informação, dos alunos, sobre sexualidade são: os amigos, a mãe, a *internet* e a televisão.

Figura 9 – Fontes de busca de informação sobre a sexualidade.



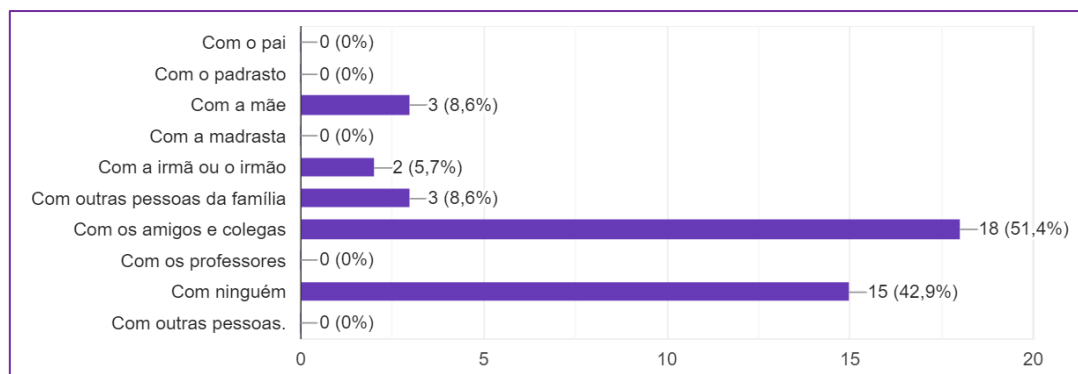
Fonte: Autoras (2022)

Os estudos de Da Costa et al. (2021), Serra (2017) e Oliveira, Santana e Pinho (2021) apontaram a *internet* como a maior fonte de informação dos adolescentes. Estes jovens convivem com um excesso de estímulos sexuais veiculados pelas mídias, que em vários momentos incentivam o ato sexual sem indicar alguma noção de segurança. Com o aumento do acesso à *internet*, a globalização e a pouca censura nos meios de comunicação de massa, surge um apelo sexual frequente e precoce, levando os jovens a experiências que eles ainda não compreendem (AZEVEDO et al., 2006).

Conversas sobre sexualidade ocorrem com: amigos e colegas (51%); mãe (9%); irmã ou irmão (6%); outras pessoas da família (9%). Dentre os pesquisados, 43% não abordam este assunto (Figura 10). No estudo de Lima et al. (2013), verificou-se que os adolescentes dialogam sobre sexualidade predominantemente com seus amigos. O problema, segundo os autores, é que “(...) a fonte de informação dos amigos provavelmente provém dos meios de comunicação, e estas informações transmitidas pela mídia sobre sexo e relações

afetivas são muitas vezes equivocadas, desconstruindo valores e dificultando a prática segura e saudável da sexualidade”. (PONTES et al., 2014, p. 2290).

Figura 10 – Pessoas com quem conversa sobre a sexualidade.



Fonte: Autoras (2022)

Trata-se de um dado alarmante mais de 50% dos pesquisados não buscarem informações sobre a sexualidade, assim como mais de 40% destes não conversarem sobre o assunto. A falta de informação agregada a rumores, superstições e fanatismo pode favorecer a incorporação de conceitos errôneos sobre a sexualidade humana e levar os estudantes a comportamentos de risco (MORAES; PAIVA, 2016).

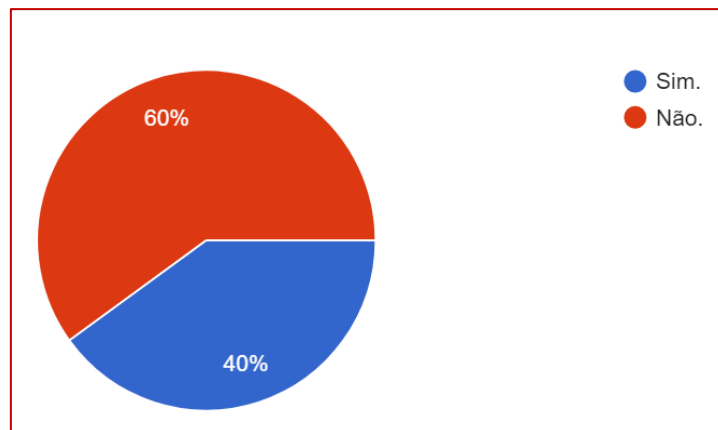
Nenhum aluno citou os professores como opção na busca de informações sobre a sexualidade, bem como nenhum dentre eles conversa com os docentes sobre este assunto. Uma das razões deste número pode ser a falta de abertura para tratar deste tema. No trabalho de Genz et al. (2017), apresenta-se situação semelhante: tanto por parte da escola quanto dos professores, são muito baixos os índices de abertura para debater assuntos sobre sexualidade com os adolescentes. Destaca-se, então, a importância da promoção de espaços para discussão acerca dessa temática no contexto escolar e da investigação sobre os possíveis motivos do embaraçamento em perguntar sobre a sexualidade.

Os adolescentes são classificados como um grupo vulnerável ao risco de ISTs (DA SILVA et al., 2019). Dessa forma, é preocupante o conhecimento a esse respeito por apenas 40% dos alunos participantes do estudo (Figura 11). Na questão 12, somente a Aids foi citada como exemplo de IST por 13 alunos; e

a sífilis, por apenas 1. Só 3% destes sabem que as IST's também podem ser transmitidas por outras formas além da prática sexual (Figura 12). Moura et al. (2015, p. 86) comentam sobre problemas que podem ser gerados pela lacuna de informações sobre as IST's e a sexualidade de forma geral:

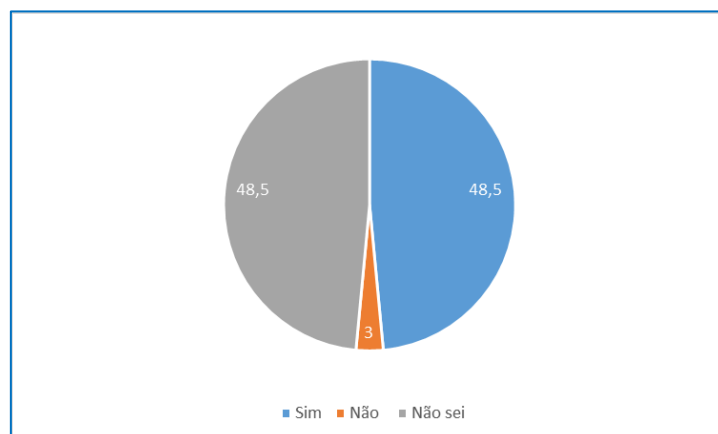
[...] Os adolescentes demonstraram querer discutir sobre o comportamento e as atitudes diante da sexualidade. A falta de um espaço aberto para estas discussões, aliado à ausência de conhecimento ou informações distorcidas sobre esses temas, aumentam a vulnerabilidade dos adolescentes e dificultam as tomadas de decisão, levando-os a iniciarem a vida sexual desprotegidos, expondo-se ao risco de uma gravidez indesejada ou contágio por doenças que desconhecem.

Figura 11 – Conhecimento sobre as infecções sexualmente transmissíveis (ISTs).



Fonte: Autoras (2022).

Figura 12 – Opinião sobre a transmissão de IST'S apenas nas relações sexuais sem o uso de camisinha.

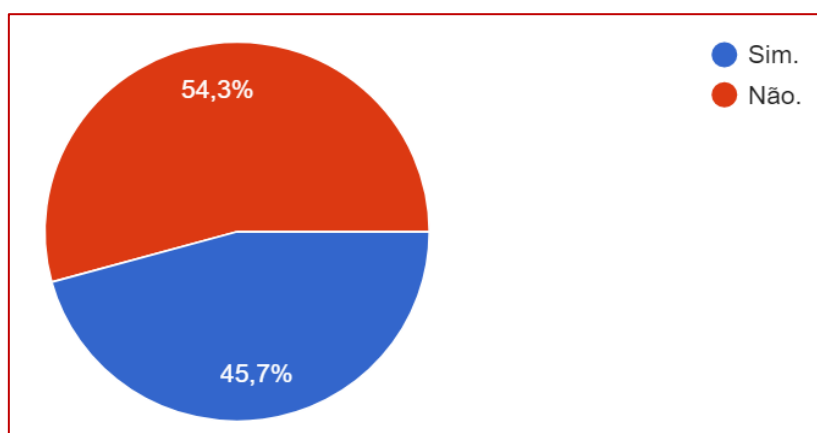


Fonte: Autoras (2022)

Na questão 14 (Figura 13), 16 discentes (46%) mencionaram ter ouvido sobre os métodos contraceptivos – os quais foram exemplificados na questão 15: camisinha (6 vezes), pílulas anticoncepcionais (7 vezes), DIU (3 vezes), pílula do dia seguinte (3 vezes). Tanto a vasectomia quanto a laqueadura foram citadas uma vez. Na pergunta 16, 48% dos participantes citaram que a camisinha é o único método contraceptivo que também previne as IST's. De Godoi e Brêtas (2015, p. 115) detalham as características do preservativo:

O preservativo apresenta inúmeras vantagens, sendo o único método que oferece dupla proteção, ou seja, é comprovadamente eficaz contra a gravidez e contra as DST/AIDS, claro que se usado de maneira correta e constante durante as relações sexuais.(3) Dessa forma, sua eficiência ultrapassa os 85% de eficácia, sobretudo porque não interfere no ciclo menstrual, permite ao homem dividir com a mulher a responsabilidade da contracepção, além de ser distribuído gratuitamente em Unidades Básicas de Saúde.

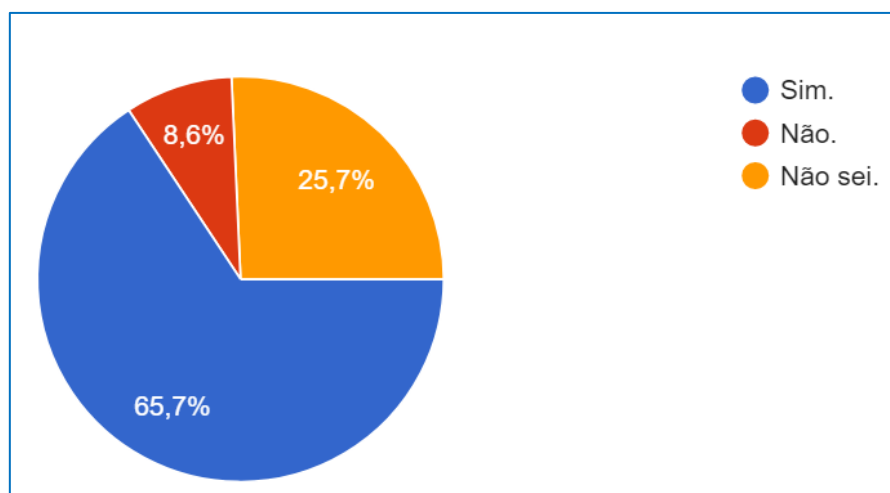
Figura 13: Conhecimento a respeito dos métodos contraceptivos



Fonte: Autoras (2022)

Freitas e Dias (2010) e Dias et al. (2017) ressaltam que a falta de conhecimento em relação à sexualidade e aos métodos contraceptivos aumenta a possibilidade de IST's e de gravidez indesejada. Na questão 17, cerca de 26% dos discentes indicaram não ter conhecimento sobre a possibilidade de, sem o uso de camisinha, a mulher engravidar na primeira relação sexual; 9% acham que, nesse caso, a mulher não engravida (Figura 14).

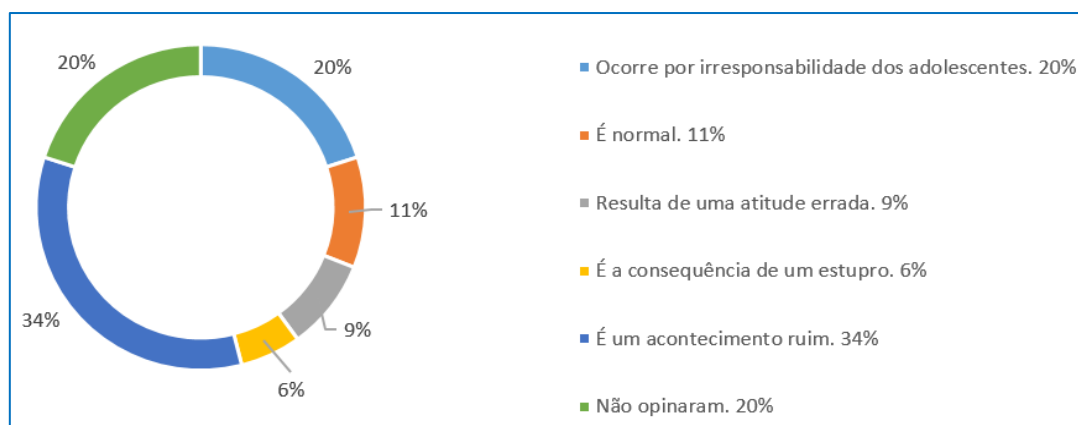
Figura 14 – Conhecimento sobre a possibilidade de a mulher engravidar na primeira relação sexual, sem o uso de camisinha.



Fonte: Autoras (2022).

O depoimento sobre a gravidez na adolescência, questão 18, foi o item do questionário de maior repercussão – as respostas constam da Figura 15. A indagação foi a seguinte: “O que você pensa sobre a gravidez na adolescência”?

Figura 15 – Opinião sobre a gravidez na adolescência.



Fonte: Autoras (2022)

Sobre a gravidez de adolescentes, 20% acham que ocorre por irresponsabilidade, 11% acham normal, 9% julgam uma atitude errada, 6% mencionam que a gestação pode ser o resultado de um estupro, 20% não opinaram. Os demais (34%) expressaram que é um acontecimento ruim.

A seguir, algumas das respostas colhidas:

Menina (13 anos) - Acho muito ruim, pois os adolescentes não sabem cuidar nem de si mesmos e isso prejudica a vida deles e a vida do bebê.

Menina (14 anos) - Acho muito ruim, pois acaba atrapalhando a vida da pessoa nos estudos e em outras coisas.

Menino (13 anos) - Atrapalha a adolescência e a vida da pessoa. Porém, se acontecer, tem que manter o filho até nascer.

Menino (12 anos) - É muito ruim, já que a mãe tem de cuidar da menina e ganhar dinheiro para mantê-la.

Menina (13 anos) - Pode atrapalhar a vida dos pais da criança, pois não poderão estudar.

Menino (14 anos) - Estraga a adolescência.

Menina (13 anos) - É muita responsabilidade para a adolescente, porque ela tem que terminar os estudos e aguentar tudo sozinha.

Estas falas demonstram preocupação com a vivência das etapas de crescimento, já que os adolescentes têm tendência a conceber a gravidez como interrupção e muitas vezes ponto final do processo de adolescência, devido às implicações biológicas, psicológicas e socioeconômicas que traz. São citadas como consequências desta gestação neste período da vida: impossibilidade de completar a função da adolescência, tendo de antecipar escolhas e abreviar experiências; abandono da vida escolar; menor chance de qualificação profissional, com óbvios reflexos para as oportunidades de inserção posterior no mundo do trabalho; vivência de preconceito em várias instâncias sociais; e despreparo para lidar com o desenvolvimento do filho (ESTEVES; MENANDRO, 2005).

Outra colocação pertinente aponta que se exige mais da mãe adolescente, comparativamente ao pai de mesma faixa etária. A maternidade é socialmente reconhecida, cabendo à mãe o cuidado com o bebê. Em contrapartida, o pai adolescente não é reconhecido como tal, na medida em que é considerado imaturo para esta responsabilidade. Neste cenário, a ausência paterna é socialmente justificada (DEI SCHIRO; KOLLER, 2013).

A maior responsabilização social sobre as adolescentes mães prejudica-as profissionalmente. Desse modo, segundo o Fundo de População das Nações Unidas (2017, p. 65):

As altas taxas de parto têm sido associadas à reduzida atividade econômica das mulheres – principalmente as adolescentes que, depois de engravidarem, geralmente deixam a escola e, assim, limitam o seu potencial futuro de entrar no mercado de trabalho. Assim, as altas taxas de fecundidade de adolescente podem aumentar a desigualdade em educação, participação econômica e potencial de salários.

A gravidez na adolescência é considerada um problema de saúde pública, que pode ocasionar complicações obstétricas, com consequências para a mãe e o recém-nascido, bem como problemas psicossociais e econômicos (YAZLLE, 2006). Pinto e Schwanke (2009 p. 151-152) relatam sobre alguns destes problemas vivenciados pelas futuras mães adolescentes:

A gravidez na adolescência, desejada ou não, provoca muitos empecilhos no ambiente pessoal, familiar e social, interrompendo por vezes o processo de desenvolvimento da adolescência, fazendo com que as responsabilidades e os papéis da vida adulta sejam desempenhados antes do tempo. [...]

Em nível psicológico, a gravidez é vivida como um período de muitas perdas, como da formação educacional e/ou profissional, da confiança da família, expectativas para o futuro, do namorado ou companheiro que não quis assumir a gravidez, entre tantas outras.

Diante dos resultados, compreendemos que a educação para a sexualidade tem o papel de proporcionar informações consistentes aos adolescentes, ajudando-os a compreender e vivenciar de forma sadia e responsável o desenvolvimento de sua sexualidade. É fundamental também defender o direito dos adolescentes à educação sexual e de saúde reprodutiva, auxiliando-os a evitar uma gravidez não planejada, à prevenção contra as ISTs, respeitando sua liberdade de escolha.

Além disso, a sexualidade precisa ser apresentada livre de conceitos preestabelecidos, tabus e visões deturpadas sobre o tema em si e em suas

finalidades. Consequentemente, bons frutos poderão ser colhidos e comportamentos preconceituosos serão coibidos, como “(...) a homofobia, o preconceito diante das escolhas sexuais, o bullying, a resistência em conviver com a diversidade, entre outras formas de exclusão social praticada entre os indivíduos nos dias atuais” (VIANA; RAMOS; OLIVEIRA, 2018, p. 41).

Os educadores têm a tarefa de lutar para que estes direitos e deveres relativos à sexualidade sejam disponibilizados aos adolescentes por intermédio da educação para a sexualidade na escola.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo indicam que a escola precisa ser um local apropriado para o diálogo sobre a sexualidade humana. A educação para a sexualidade é uma importante temática a ser trabalhada e integrada no planejamento das aulas de Ciências do 8º ano do ensino fundamental. Faz-se necessário também que esta temática seja abordada em toda a Educação Básica, com adequações para cada ano escolar, incluindo os estudantes dos anos iniciais.

Os adolescentes carecem de apoio para entender que as modificações ocorridas em seus corpos e mentes fazem parte do processo da puberdade. Este assunto desperta a curiosidade desta faixa etária, que, sem as devidas informações, torna-se vulnerável a escolhas de maior exposição a violências e comportamentos sexuais de risco. Dessa forma, o espaço escolar pode ocupar papel importante na disponibilização de informações de qualidade, com linguagem de fácil entendimento e de acordo com as curiosidades e dúvidas destes estudantes.

Os dados obtidos neste trabalho reforçam a necessidade da educação para a sexualidade no 8º ano do ensino fundamental, e até mesmo em anos anteriores, já que mais da metade dos alunos analisados afirmaram ter tido a experiência de ficar e namorar. Dos participantes, 3 afirmaram ter vida sexual ativa. Na escola campo de pesquisa, havia 2 alunas grávidas no ano de 2021, uma do 8º e outra do 9º ano. Cabe ressaltar que a informação sobre saúde

reprodutiva e métodos contraceptivos pode contribuir para a diminuição da gravidez na adolescência e ocorrência de IST's.

Outro assunto importante a ser abordado é a imagem corporal dos adolescentes, visto que mais de 45% dos estudantes declaram-se insatisfeitos com seus corpos. É importante a realização de medidas preventivas que visem esclarecer sobre a importância dos hábitos de vida saudáveis, bem como sobre a cultura do corpo, o modo como é visto e as formas como deve ser tratado. Essa discussão deve levar em conta também os problemas causados pelos padrões de beleza corporal impostos pelas mídias de modo geral.

Devido ao início cada vez mais precoce das práticas sexuais na adolescência, os estudantes necessitam de esclarecimentos que os capacitem a fazer escolhas informadas e empoderadas sobre sua saúde sexual e reprodutiva. A escola, por sua vez, apresenta-se como espaço adequado de socialização na construção e na execução de medidas de prevenção, voltadas a uma educação para a sexualidade que permita o desenvolvimento de uma vida sexual mais saudável e consciente.

A educação para a sexualidade com informações contextualizadas à realidade dos adolescentes, que faça sentido para eles e valorize seus conhecimentos prévios, é uma estratégia fundamental para promover a saúde sexual e reprodutiva, propiciando escolhas conscientes e responsabilidades consigo e com o outro. Logo, as aulas sobre sexualidade precisam abandonar a restrição aos aspectos biológicos. A apresentação do tema deve ocorrer em sua real amplitude por meio de metodologias que utilizem o ensino por investigação, concedendo aos adolescentes a oportunidades de serem protagonistas de seus aprendizados.

Para empreender uma educação sexual efetiva, os professores precisam de capacitação por meio da formação inicial e continuada, voltada a questões que envolvem a sexualidade. Apoio e ajuda para ressignificar seus conhecimentos técnicos e, ainda, para superar as questões relacionadas à sua própria educação sexual. Os cursos de licenciatura, nesse caso, devem oferecer disciplinas obrigatórias que abordem a sexualidade humana em seus diversos desdobramentos.

A professores e demais agentes da educação cabe analisar o desenvolvimento das aulas com a temática educação para a sexualidade nos anos finais do ensino fundamental.

Ainda que este estudo consista do recorte de uma realidade específica, sua importância está em complementar o conhecimento sobre o cenário educacional quando se trata dessa temática. Sabemos que muitos outros estudos precisam ser feitos com o objetivo de configurar uma educação de qualidade, na qual os adolescentes possam não apenas desfrutar de forma responsável sua sexualidade, como também respeitar a do outro.

5. REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Miriam; CASTRO, Mary Garcia; SILVA, Lorena Bernadete da. **Juventudes e sexualidade**. Brasília: Edições UNESCO Brasil, 2004. Disponível em: <http://www.cepac.org.br/agentesdacidadania/wp-content/uploads/2014/04/Unesco_juventudes_sexualidade.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2021.

AMARO, Ana; PÓVOA, Andreia; MACEDO, Lúcia. **A arte de fazer questionários**. Porto, 2005. Disponível em: <<https://www.mobilizadores.org.br/wp-content/uploads/2015/03/A-arte-de-fazer-question%C3%A1rios.pdf>>. Acesso em: 24 dez. 2020.

ANDRADE, Maria José Netto. **A pesquisa em educação**. São João Del-Rei, MG: UFSJ, 2011.

AZEVEDO, Regina Lígia Wanderlei. et al. Frequência do uso do preservativo e percepção de vulnerabilidade para o HIV entre adolescentes. In: **Livro do 7º Congresso Virtual HIV/AIDS: O VIH/SIDA na Criança e no Idoso**. p. 45–51, 2006. Disponível em: <<http://www.associacaoamigosdagrandeidade.com/wp-content/uploads/filebase/consultoria/LIVRO%20VII%20CONGRESSO%20VIRTUAL%20HIV%20AIDS%20o%20hiv%20aids%20na%20crian%C3%83%C2%A7a%20e%20no%20idoso.pdf#page=45>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BORGES, Ana Luiza Vilela. **Adolescência e vida sexual**: análise do início da vida sexual de adolescentes residentes na zona leste do município de São Paulo. 2004. 185 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6136/tde-15042005-112703/publico/Ana_Borges_tese.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde e sexualidade de adolescentes**: Construindo equidade no SUS. Brasília, DF: OPAS, MS, 2017. Disponível em: <saude_sexualidade_adolescente_construindo_equidade_sus.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. **Marco legal**: saúde, um direito de adolescentes. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/07_0400_M.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2020.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 3**, de 3 de agosto de 2005. Define normas nacionais para a ampliação do Ensino Fundamental para nove anos de duração. Brasília: Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb003_05.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2021.

BRÊTAS, José Roberto da Silva. et al. Aspectos da sexualidade na adolescência. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 7, p. 3221-3228, jan. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/frXq7n3jXMmhzSmJqRWPwnL/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 18 dez. 2021.

CAMPOS, Helena Maria. et al. Diálogos com adolescentes sobre direitos sexuais na escola pública: intervenções educativas emancipatórias! **Revista Pesquisas e Práticas Psicossociais**, v. 13, n. 3, p. 1-16, 2018. Disponível em: <http://seer.ufsj.edu.br/index.php/revista_ppp/article/view/3107>. Acesso em: 5 jan. 2022.

CARVALHO, Caio Venancio Duarte. et al. Aplicação de questionários *online* na pesquisa científica com idosos: relato de experiência. **Anais V CIEH...** Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em:

<https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cieh/2017/TRABALHO_EV075_MD4_SA15_ID1964_15092017215730.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

CORREIA, Divanise Suruagy. et al. Adolescentes estudantes: conhecimentos das complicações do aborto provocado. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 32, p. 465-471, 2011. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rgenf/a/bqxZSPwVvyf4BQwwZ3GPqtF/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

DA COSTA, Vanessa Sousa. et al. Percepção dos adolescentes de uma escola no município de Bertolínia-PI sobre a temática sexualidade. **International Journal Education and Teaching**, v. 4, n. 2, p. 100 - 115, 30 set. 2021.

Disponível em: <<https://ijet-pdvl.com/index.php/pdvl/article/view/184/328>> .

Acesso em: 17 dez. 2021.

DA SILVA, Sheila Maciel et al. Educação Sexual: estratégias e obstáculos em uma escola pública. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 35, p. e-1653-e1653, 2019.

DA SILVA, Soares. (Org.). **Saúde do Adolescente**. Universidade Federal do Maranhão (UNASUS/UFMA), São Luís, 2013.

DE GODOI, Ana Maria Limeira; BRÊTAS, José Roberto da Silva. A prática do sexo seguro no cotidiano de adolescentes. **Rev. Soc. Bras. Enferm. Ped.**, v. 15, n. 2, p. 114-23, 2015. Disponível em: <https://journal.sobep.org.br/wp-content/uploads/articles_xml/2238-202X-sobep-15-02-0114/2238-202X-sobep-15-02-0114.x48393.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2021.

DE HOLANDA, Maria Lima. et al. O papel do professor na educação sexual de adolescentes. **Cogitare Enfermagem**, v. 15, n. 4, p. 702-708, 2010. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4836/483648973016.pdf>>. Acesso em: 9 dez. 2021.

DE TILIO, Rafael. Padrões e estereótipos midiáticos na formação de ideais estéticos em adolescentes do sexo feminino. **Revista Ártemis**, v. 18, n. 1, p.

147-159, jul./dez. 2014. Disponível em:

<<https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/bEltG?s=lc!%2BqqzSm%2F8wMqAuhbXrYzO7nYg%3D>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

DEI SCHIRO, Eva Diniz Bensaja; KOLLER, Sílvia Helena. Ser adolescente e ser pai/mãe: Gravidez adolescente em uma amostra brasileira. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 18, n. 3, p. 447-455, jul./set. 2013. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/epsic/a/9vcFYdqZpVXvb5LKdKBWRQq/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

DIAS, Ernandes Gonçalves. et al. Conhecimento e comportamento dos adolescentes de uma escola pública sobre sexualidade e métodos contraceptivos. Ver. Baiana Saúde Pública, v. 41, n. 1, p. 120-130, 2017. Disponível em:

<<https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/2408/2183>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

EISENSTEIN, Evelyn. Adolescência: definições, conceitos e critérios.

Adolescência & Saúde, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, jun. 2005. Disponível em:

<https://extensao.cecierj.edu.br/material_didatico/sau2202/pdf/aula%201%201_eitura_adolescencia_def_conc_criterios.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

ESTEVES, Janine Raymundi; MENANDRO, Paulo Rogério Meira. Trajetórias de vida: repercussões da maternidade adolescente na biografia de mulheres que viveram tal experiência. Estudos de Psicologia, Natal, v. 10, n. 3, p. 363-370, 2005. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/epsic/a/9dXsQHMDqzpQWCRWqBwCTRp/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

FLOR, Gisele. **O corpo como objeto de consumo na revista Boa Forma**.

2012. 108 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) – Faculdade de Comunicação, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2012. Disponível em:

<http://tede.metodista.br/jspui/bitstream/tede/624/1/GISELE%20FLOR%20PG%201_108.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2022.

FREITAS, Kelly Ribeiro de; DIAS, Silvana Maria Zarth. Percepções de adolescentes sobre sua sexualidade. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 19, n. 2, p. 351-357, jun. 2010. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/pdf/tce/v19n2/17.pdf>>. Acesso em: 9 dez. 2020.

FUNDO de População das Nações Unidas. *Mundos distantes: saúde e direitos reprodutivos em uma era de desigualdade*. Rio de Janeiro: Unfpa, 2017.

Disponível em:

<https://crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/unfpa/swp_2017.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

GENZ, Niviane. et al. Doenças sexualmente transmissíveis: conhecimento e comportamento sexual de adolescentes. *Texto Contexto Enferm*, v. 26, n. 2, 2017. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/tce/a/GrXZhcDdPFwm5Q8TMSZbxMf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 21 jan. 2022.

GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: Esta é a questão? *Psic.: Teor. e Pesq.*, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, maio/ago. 2006.

IBGE. Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação.

Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao>>. Acesso em: 4 dez. 2020.

LIMA, Fernanda Cristina Aguiar. et al. A experiência e atitudes de adolescentes frente à sexualidade. *O mundo da Saúde*, v. 37, n. 4, p. 385-393, 2013.

Disponível em:

<<https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br/mundodasaude/article/download/409/350>>. Acesso em: 19 dez. 2021.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. In: **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, p. 11-13, 1986. Disponível em:

<https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/2431625/mod_resource/content/1/Pesquisa%20em%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Abordagens%20Qualitativas%20vf.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

MARINHO, Susana; ANASTÁCIO, Zélia. **Concepções de Adolescentes dos 10 aos 18 anos sobre Educação Sexual e Sexualidade**. 2012. Disponível em:

<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/21340/1/ArtigoMISIJ_Marinho%26Anastacio.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2021.

MAROLA, Caroline Andreia Garrido; SANCHES, Carolina Silva Munhoz; CARDOSO, Lucila Moraes. Formação de conceitos em sexualidade na adolescência e suas influências. **Psic. da Ed.**, São Paulo, n. 33, p. 95-118, 2011. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/psicoeduca/article/view/28531>>. Acesso em: 5 jan. 2022.

MARQUES, Fernanda de Azevedo; LEGAL, Eduardo José; HÖFELMANN, Doroteia Aparecida. Insatisfação corporal e transtornos mentais comuns em adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, p. 553-561, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rpp/a/6jFgWg8ZHHNvnTK7pr58YVJ/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 18 dez. 2021.

MORAES, Credenice Peres; PAIVA, Wagner José Martins. **Fundamentos teóricos metodológicos da biologia sexualidade no ambiente escolar**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_bio_uel_credeniceperesmoraes.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

MOURA, Cynthia Borges de. et al. Comparação de dúvidas sobre sexualidade entre crianças e adolescentes. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 29, n. 92, p. 72–90, 2015. Disponível em: <<https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/2968>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

NOTHAFT, Simone Cristine dos Santos. et al. Sexualidade do adolescente no discurso de educadores: possibilidades para práticas educativas. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 2, p. 284-294, 2014. Disponível em: <<https://cdn.publisher.gn1.link/reme.org.br/pdf/v18n2a03.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2022.

OLIVEIRA, Jesiane da Luz; SANTANA, Clara Gomes de; PINHO, Maria José Souza. Ensino de Biologia e Educação em Sexualidade. **Revista Multidisciplinar do Núcleo de Pesquisa e Extensão (RevNUPE)**, v. 1, n. 1, p. e202108, 18 dez. 2021. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/revnupe/article/view/13157/9185>>. Acesso em: 5 jan. 2022.

PETROSKI, Edio Luiz; PELEGRINI, Andreia; GLANER, Maria Fátima. Motivos e prevalência de insatisfação com a imagem corporal em adolescentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 1071-1077, 2012.

Disponível em:

<https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csc/v17n4/v17n4a28.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2021.

PINTO, Ariete Bittencourt; SCHWANKE, Maiara. A percepção dos adolescentes residentes no município de Alto Bela Vista–SC sobre a gravidez na adolescência. **Ágora: revista de divulgação científica**, v. 16, n. 2 esp., p. 150-160, 2009. Disponível em:

<<http://www.periodicos.unc.br/index.php/agora/article/view/106>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

PONTES, Maiary Andrade. et al. Comunicação entre pais e adolescentes acerca da sexualidade. **Revista Eletrônica Gestão e Saúde**, n. 1, p. 2282-2293, 2014. Disponível em:

<<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5558844>>. Acesso em: 5 jan. 2022.

RODRIGUES, Julliana Luiz; BRINO, Rachel de Faria; WILLIAMS, Lúcia Cavalcanti Albuquerque. Concepções de sexualidade entre adolescentes com e sem histórico de violência sexual. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 34, p. 229-240, 2006 Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/paideia/a/s3KjSzcj99gpDGnCRywWn3b/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

RUA, Maria das Graças; ABRAMOVAY, Miriam. **Avaliação das ações de prevenção às DST/ Aids e uso indevido de drogas nas escolas de ensino fundamental e médio em capitais brasileiras**. Brasília: UNESCO, Ministério da Saúde, Grupo Temático UNAIDS, UNODC, 2001.

SERRA, Claudiana Batalha. **Educação em Sexualidade na escola**: um projeto com adolescentes. 2017. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Para A Saúde, Escola Superior de Educação de Coimbra, Coimbra, 2017.

SPAZIANI, Raquel Baptista; MAIA, Ana Cláudia Bortolozzi. Educação para a sexualidade e prevenção da violência sexual na infância: concepções de professoras. **Rev. Psicopedagogia**, v. 32, n. 97, p. 61-71, 2015. Disponível em:

<<https://cdn.publisher.gn1.link/revistapsicopedagogia.com.br/pdf/v32n97a07.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

TEIXEIRA, Isabel Ribeiro do Valle. et al. **Diferenciação por idades dos assuntos mais requisitados para serem abordados em educação sexual pelos estudantes de ensino médio e fundamental em Muzambinho, MG.** 2012. Disponível em: <https://pibid.ufabc.edu.br/II_simposio/resumos/157.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2021.

VIANA, Camilla Constantino; RAMOS, Nayara de Almeida; OLIVEIRA, Suzan Carla de. **Educação em sexualidade para adolescentes.** 2018. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Saúde Coletiva) – Universidade Federal do Paraná, Matinhos. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/59017/CAMILLA%20CONSTANTINO%20VIANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

XIMENES NETO, Francisco Rosemiro Guimarães. et al. Gravidez na adolescência: motivos e percepções de adolescentes. **Ver. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 279-285, maio/jun. 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/reben/a/pkXVhsP6YcyBGW67mSytqP/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 8 dez. 2021.

YAZLLE, Marta Edna Holanda Diógenes. Gravidez na adolescência. **Rev Bras Ginecol Obstet.**, v. 28, n. 8, p. 443-445, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbgo/a/Y4NtJBwZGYcvCngcWzsgnXj/?lang=pt#>>. Acesso em: 5 jan. 2022.

ZANIN, Ana Lucia; FRANKLIN, Jamea Cristina Batista Silva. **O conhecimento da puberdade como método preventivo de dsts e gravidez precoce.** 2012. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_utfpr_cien_artigo_ana_lucia_zanin_tem_pass.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

26. DESVENDANDO A MOLÉCULA DA VIDA EM ÉPOCA DE ENSINO REMOTO

Simone Cristina Marques

Solange Cristina Augusto

RESUMO

A inserção de tecnologias digitais em sala de aula constitui competência disposta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a ser desenvolvida ao longo da educação básica. Em muitos municípios, tais ferramentas acabaram sendo impostas devido à situação de urgência causada pela pandemia da COVID-19. E seja no ensino on-line ou no híbrido, com aulas on-line e presenciais, preparar aulas, possibilitar discussões, realizar experimentos e tornar o aluno um agente de construção desse conhecimento – premissa da ciência investigativa –, tornou-se um desafio. Este trabalho teve como objetivo instigar, por meio do uso de tecnologias digitais, 21 alunos do oitavo ano do ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino de Lavras, Minas Gerais, a compreenderem algo tão abstrato como ácido desoxirribonucleico – DNA –, nucleotídeos e sua localização, denominação do conjunto de genes de um indivíduo; bem como averiguar a possibilidade de se extrair DNA sem uso de equipamentos modernos. Para realização deste trabalho, foi aplicado um pré-teste – via formulário Google – contendo cinco perguntas. Os alunos ainda puderam proceder à extração do DNA da banana na cozinha de suas casas a partir de um protocolo de extração contido no formulário de pré-teste que receberam. As respostas foram analisadas em roda de conversa como etapa de intervenção pedagógica. Através de videoaula gravada, os alunos, de modo assíncrono, puderam ver e rever o conteúdo auxiliar do aprendizado. A verificação foi feita a partir da elaboração de um mapa conceitual e da aplicação de um questionário contendo as mesmas perguntas contidas no pré-teste. Após análise, os resultados foram discutidos com os alunos, que sugeriram a produção de vídeo de divulgação das atividades desenvolvidas, incluídas as imagens obtidas da extração do DNA e as questões que surgiram ao longo da realização da atividade. Pôde-se constatar que, mesmo em época de ensino remoto, é possível despertar nos alunos a vontade de aprender, inclusive conceitos abstratos, por meio do uso de tecnologias digitais em todas as etapas do processo de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologias digitais, DNA, ensino remoto, ciência investigativa.

1. INTRODUÇÃO

A importância da inserção de tecnologias digitais na sala de aula já vem sendo levantada há tempos. No entanto, com a homologação da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), em 2017, que contemplou a Educação Infantil, e, posteriormente, com a inclusão dos Ensinos Fundamental e Médio, em 2018, tal discussão ganhou ainda mais relevo, com a previsão de inserção de ferramentas digitais como competência a ser desenvolvida ao longo da Educação Básica:

Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos. (BRASIL, 2018, p. 9).

A adoção de tecnologias digitais, embora constitua uma realidade presente em muitas escolas, ainda esbarra, em muitos casos, na falta de equipamentos ou em entraves relacionados ao seu uso pelos professores. Com a necessidade de ensino na modalidade remota, dada a situação sanitária causada pela pandemia da COVID-19, foi publicada, em 17 de março de 2020, uma portaria dispendo sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto perdurasse a situação de emergência sanitária (BRASIL, 2020). Tais tecnologias acabaram sendo impostas como ferramenta de disseminação de conteúdo aos alunos (BRITO; SANTOS, 2020).

Professores se viram compelidos a vivenciar um processo instantâneo de formação continuada e tiveram de adotar diversas ferramentas inovadoras em caráter de urgência – *Google meet*, *Google Classroom*, plataforma *Moodle*, *chats*, *lives*, além de *softwares* de gravação e edição de vídeo –, dando fôlego a um processo que representa uma verdadeira revolução na forma de se fazer educação neste século.

Trata-se de um grande desafio associar educação remota e tecnologias digitais a conteúdo que desenvolvam habilidades e competências necessárias para que o aluno seja um protagonista no processo de aprendizagem (ROSA, 2020).

O avanço das tecnologias digitais de informação possibilitou a criação de ferramentas que podem ser utilizadas pelos professores em sala de aula, o que permite maior disponibilidade de informação e recursos para o educando, tornando o processo educativo mais dinâmico, eficiente e inovador. O uso das ferramentas tecnológicas na educação deve ser visto sob a ótica de uma nova metodologia de ensino, possibilitando a interação digital dos educandos com os conteúdos, isto é, o aluno passa a interagir com diversas ferramentas que o possibilitam a utilizar os seus esquemas mentais a partir do uso racional e mediado da informação. (CORDEIRO, 2020, p. 5).

O *Google meet*¹ é um serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pela *Google*, que foi amplamente utilizado em videoconferências. O *software* permite geração automática de link de participação em reunião, agendamento de aula e criação de videochamada exclusiva, passível de ser gravada – caso de contas institucionais – para posterior compartilhamento com os alunos. O professor pode compartilhar a tela do seu computador, e, assim, exibir a sua aula com o auxílio de *slides*, vídeos, imagens e outros (MATIAS et al., 2020) para até 100 alunos em ambiente virtual. Regras de conduta e comportamento também podem ser previamente estipuladas, para que a experiência de aula em ambiente virtual seja ainda mais proveitosa para os alunos.

Transpor a barreira do virtual para que as tecnologias digitais se tornem aliadas do aprendizado de conteúdos que, muitas vezes, já são abstratos nas aulas presenciais, porém essenciais na ciência investigativa (GOULART et al., 2013), tornou-se uma busca pessoal! Nesse sentido, interagir em ambiente virtual com vistas a conduzir um processo de investigação sobre a molécula da vida, com alunos encabulados ao abrir seus microfones e câmeras, mostrou-se desafiador. Porém, seja em ensino *online*, presencial ou híbrido, a criatividade do professor é despertada, e este logo descobre um modo de incentivar seus alunos a construir o aprendizado. Para isso, podem lançar mão de recursos midiáticos como videoaulas – que possibilitem o acesso do conteúdo de forma assíncrona pelo aluno – ou aulas em videoconferências, esta última

¹ Plataforma de videoconferências do *Google*.

possibilitando a interação entre todos os participantes, inclusive, com a possibilidade de os exercícios propostos serem corrigidos de forma síncrona.

A revolução educacional que vivenciamos revela o quanto a tecnologia tem se mostrado eficiente e o quanto as pessoas precisam estar aptas para participar desse avanço tecnológico (CORDEIRO, 2020).

Do ponto de vista didático, a atividade de investigação deve contemplar a aprendizagem, promover formação de conceitos, compreensão da dinâmica do trabalho científico, desenvolvimento de pensamento crítico, reflexão sobre os fenômenos naturais, desenvolvimento da argumentação, entre outros. O papel do professor é crucial, já que ele é o mediador do processo investigativo e é sua função fornecer as condições e orientações para os alunos compreenderem o que estão fazendo para resolver o problema proposto (BATISTA; SILVA 2018 p. 99).

Nesse sentido, antes de se partir para um conteúdo teórico, é possível fazer experimentos que incitem os alunos à criação de suas hipóteses (CABRAL et al., 2013). Como adaptação de conteúdo ao ensino remoto, o aluno pode, por exemplo, assistir a um vídeo de uma determinada prática indicada pelo professor e reproduzir a técnica em sua casa. O aluno, ao ver os resultados com os seus próprios olhos, poderá então traçar hipóteses relacionadas ao resultado, o que o estimulará a desenvolver o pensamento científico e o capacitará a tomar decisões mais conscientes.

Discutir conceitos importantes, como ácido desoxirribonucleico, cromossomos, genes, gametas e heredogramas em uma roda de conversa também é possível. Na perspectiva da pesquisa narrativa, essa é uma forma de se alimentar uma discussão com dados e informações, partilhar resultados e instigar reflexões (MOURA; LIMA, 2014), num processo de aprendizagem que deve ser orientado por um professor.

Associar tecnologias digitais que instiguem o aluno a construir um conhecimento, alinhado à Base Nacional Comum Curricular, é, portanto, um caminho a ser buscado (BRASIL, 2018).

1.1 OBJETIVO(S)

Este trabalho teve como objetivo geral promover o uso de tecnologias digitais em trabalho de pesquisa com alunos de oitavo ano do ensino fundamental sobre conceitos tão abstratos quanto DNA, sua localização, seus nucleotídeos, denominação do conjunto de genes de um indivíduo, e a hipótese de o DNA ser extraído sem o uso de equipamentos modernos. Podem-se elencar como objetivos específicos: (i) investigar, numa etapa de pré-teste, e por meio de um questionário, o que os alunos sabem sobre material genético; (ii) instigar os alunos, a partir da extração de DNA de banana, a criar hipóteses sobre a localização do DNA na célula, bem como sobre a possibilidade de se pensar em ciência na cozinha de casa e no dia a dia; (iii) realizar intervenção pedagógica em contexto de roda de conversa com base nos resultados do questionário aplicado; (iv) criar uma videoaula para o aluno acessar sempre que surgir alguma dúvida conceitual; (v) verificar se o conteúdo foi assimilado pelo aluno, por meio da criação interativa de um mapa conceitual² e aplicação de um questionário após a intervenção pedagógica; e (vi) divulgar resultados por meio da criação de um vídeo com imagens e minivídeos produzidos pelos alunos.

2. METODOLOGIA

Inicialmente o projeto foi enviado à coordenadora pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de Lavras-MG, Sra. Juliana de Andrade Santiago, que me autorizou a fazer contato com escolas da rede. Assim procedi, estabelecendo contato com a Escola Municipal Francisco Salles e a Escola Municipal Itália Cautiero Franco, às quais enviei o projeto de pesquisa para apreciação. As diretoras das referidas entidades escolares permitiram que o projeto fosse desenvolvido e, com o auxílio das supervisoras, pude entrar em contato com os professores da disciplina de Ciências. O termo de anuência foi enviado às diretoras, via *e-mail*, para reconhecimento formal por assinatura.

² Mapa conceitual: estrutura gráfica para representar o conhecimento, um diagrama formado por representações intelectuais de uma pessoa, ou seja, essa pessoa externaliza seu conhecimento, seja computacionalmente por um software ou em uma folha de papel (INSTITUTO ELDORADO, 2018).

Dentre os professores convidados, um professor e três professoras, duas aceitaram o convite, a saber: Rosilane Aparecida de Carvalho Martins, da Escola Municipal Francisco Salles; e Cláudia Maria de Carvalho Silva e Costa, da Escola Municipal Itália Cautiero Franco. As professoras regentes tiveram papel fundamental na execução deste projeto: estiveram presentes em todos os encontros *online* que ocorreram no contraturno, fizeram convite aos pais e responsáveis para participarem da apresentação virtual do projeto, além de exercerem o papel de incentivadoras dos alunos. Cada professora ficou responsável por duas salas de oitavo ano, cada qual com aproximadamente 30 alunos.

Inicialmente, o projeto foi apresentado aos alunos e responsáveis, bem como foi feito o convite para participação, num horário cedido pelas professoras em uma aula *online*. De aproximadamente 240 alunos, número relativo às duas turmas das duas escolas, 21 alunos aceitaram o convite para participar do projeto em período de contraturno. A carta de anuência (Apêndice A) foi enviada por *e-mail* aos pais ou responsáveis, para que a devolvessem assinada, na forma de foto digital. Nesse primeiro momento foi disponibilizado aos alunos o *link* do formulário, criado com o auxílio da ferramenta Google Formulário³ (Apêndice B), o qual, além de conter as perguntas acerca do tema a ser abordado na atividade, também continha um vídeo ([TEC Educação, 2021](#)) com um protocolo de extração do DNA a partir da banana, além de uma versão escrita do protocolo. (Apêndice C).

Os dados coletados por meio dos dois questionários aplicados, que abrangiam também fotos e vídeos curtos sobre a experiência de extração de DNA, foram enviados para o *e-mail* projetotccc102020@gmail.com.

Concluída a análise das respostas, organizou-se uma roda de conversa para fins de intervenção pedagógica com o auxílio da ferramenta *Google meet*. Na ocasião, foi realizada uma breve apresentação dos conceitos principais por

³ O Google Formulário é um serviço gratuito para criar formulário on-line, possibilitando criar atividades e pesquisas de múltipla escolha além de questões discursivas, entre outras opções.

meio do Power Point⁴. Os alunos também receberam o link de uma videoaula, para que pudessem acompanhar a explicação dos conceitos de maneira assíncrona.

Em outro encontro, com o auxílio da ferramenta *Google meet*, os alunos puderam criar um mapa conceitual com a ajuda da ferramenta *Jamboard*⁵.

Findas as referidas intervenções pedagógicas, os alunos receberam um questionário com as mesmas questões contidas no pré-teste para verificação do aprendizado. No que se refere à divulgação dos resultados, os alunos se organizaram e criaram um vídeo com imagens da extração do DNA da banana, o qual foi permeado por reflexões e dúvidas que surgiram durante a roda de conversa.

Termo de consentimento livre e esclarecido foi enviado aos alunos selecionados para a divulgação de vídeo para que fosse assinado pelo responsável, e, posteriormente, encaminhado, na forma de foto digital, ao número de *WhatsApp* fornecido previamente (Apêndice D).

3. RESULTADOS

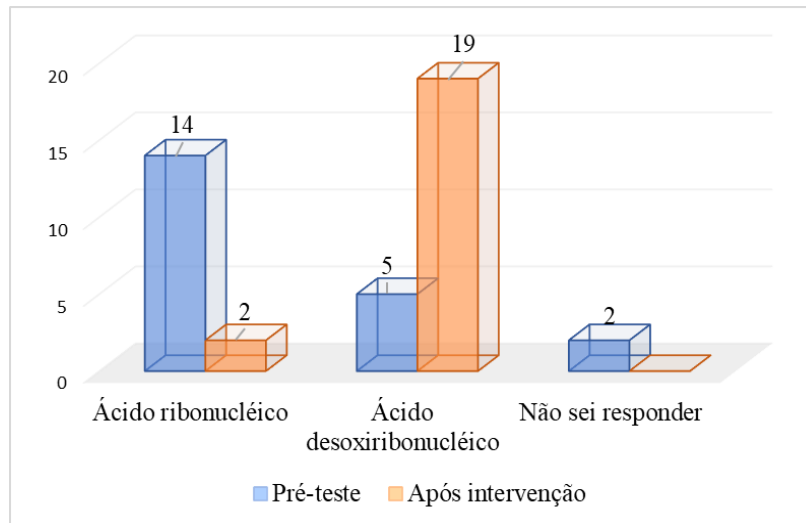
Os gráficos a seguir foram elaborados com base nas respostas dadas pelos alunos por ocasião do preenchimento do questionário de pré-teste e da intervenção pedagógica.

Observa-se que o número de respostas corretas sobre o significado de DNA foi maior após a intervenção pedagógica (**Figura 1**).

⁴ *Microsoft PowerPoint*: um programa utilizado para criação/edição e exibição de apresentações.

⁵ *Google Jamboard*: quadro branco digital e colaborativo, a partir do envio de um link para o *e-mail* do aluno.

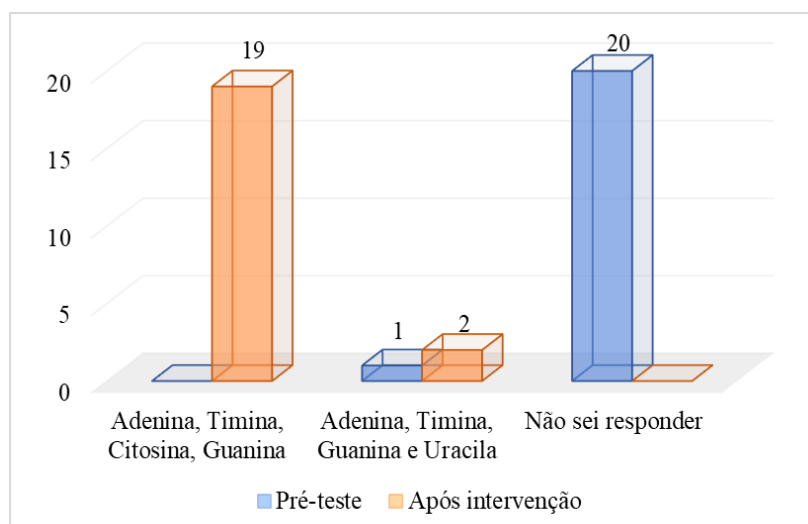
Figura 1 – Resultados sobre o significado de DNA, antes (pré-teste) e após a intervenção pedagógica.



Fonte: a autora (2022).

Com relação à pergunta sobre nucleotídeos do DNA, a maioria dos alunos voluntários apenas soube responder após a intervenção pedagógica (**Figura 2**).

Figura 2 – Resposta sobre quais são os nucleotídeos do DNA, antes (pré-teste) e após a intervenção pedagógica.

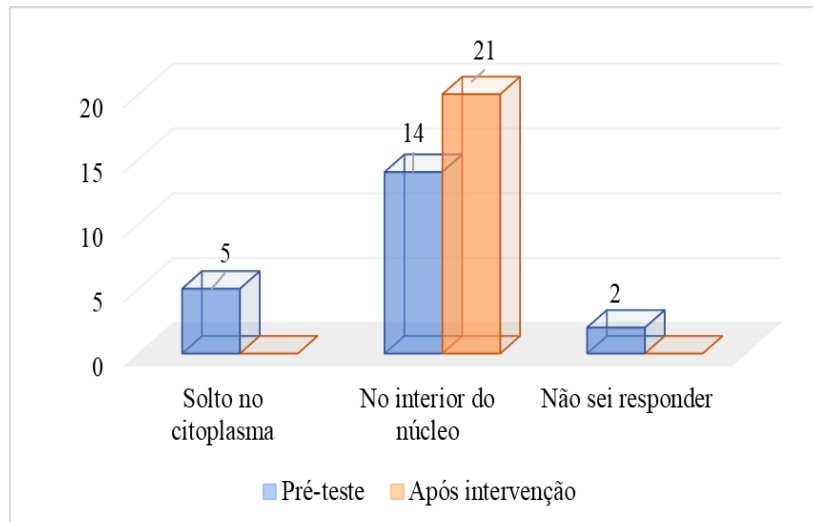


Fonte: a autora.

A terceira pergunta, acerca da localização do DNA, foi corretamente respondida por todos os alunos apenas após a intervenção pedagógica. No pré-

teste, cinco deles responderam que o DNA se encontrava solto no citoplasma (Figura 3).

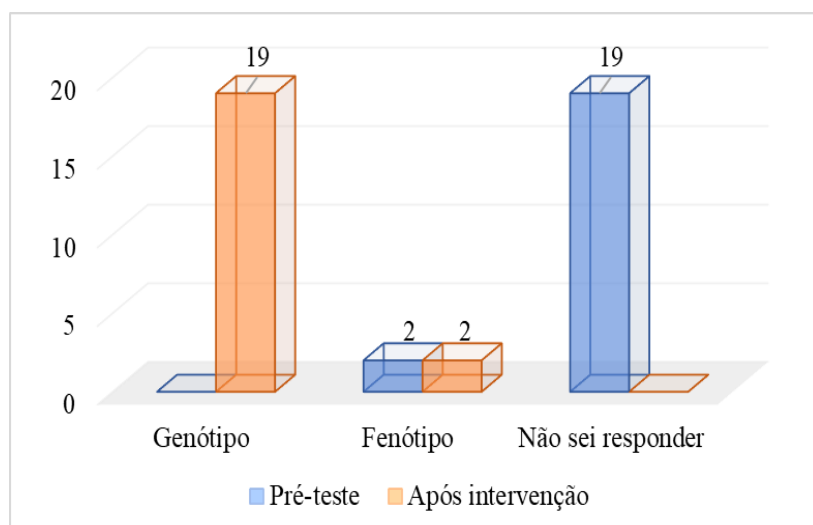
Figura 3 – Resposta marcada pelos alunos sobre a localização do DNA em células eucariotas, antes (pré-teste) e após a intervenção pedagógica.



Fonte a autora.

A maioria dos alunos não soube responder corretamente a quarta pergunta, resultado que somente foi alcançado após intervenção pedagógica (Figura 4).

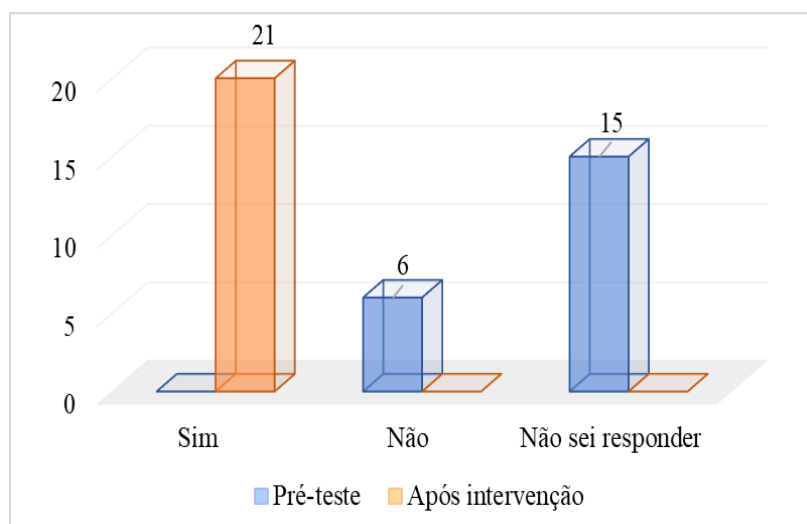
Figura 4 – Resposta dos alunos ao serem perguntados sobre a denominação para o conjunto de todos os genes de um indivíduo, antes (pré-teste) e após a intervenção pedagógica.



Fonte: a autora (2022).

Saber se o DNA pode ser extraído manualmente, sem o uso de equipamentos modernos, foi a quinta pergunta, a qual os alunos somente souberam responder corretamente após a intervenção pedagógica (**Figura 5**).

Figura 5 – Resposta dada pelos alunos quando questionados se acreditavam que o DNA poderia ser extraído sem o uso de equipamentos modernos, antes da intervenção pedagógica (pré-teste) e após a intervenção.



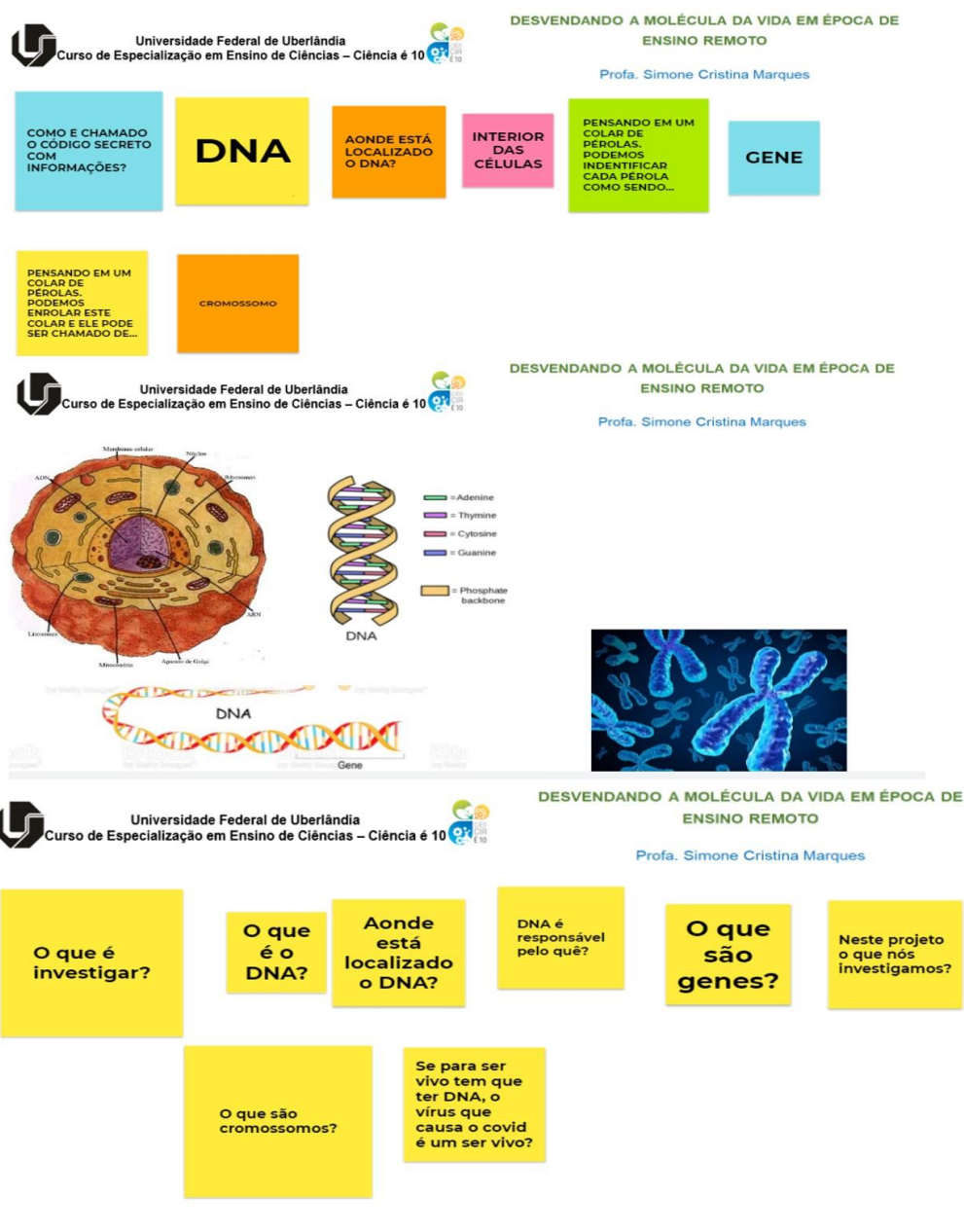
Fonte: a autora (2022).

Em relação à extração do DNA, dos 21 alunos participantes deste projeto, seis não o fizeram, relatando dificuldade em obter a banana ou o detergente para a extração; dois relataram não terem observado o DNA após a extração.

Com a finalidade de que pudessem consultar a explicação em momento posterior, e estudar, de forma assíncrona, uma [videoaula](#) acerca do conteúdo abordado na roda de conversa foi gravada e disponibilizada aos alunos. A roda de conversa possibilitou que os alunos fizessem questionamentos e buscassem respostas. Questões como vírus, dentre eles, o vírus causador da COVID-19, logo vieram à tona. Os alunos foram instigados a perceber o fato de que vírus não é considerado uma célula, e duas das razões para isso é a ausência tanto de envoltório celular quanto de DNA como material genético.

Os alunos criaram um mapa conceitual de maneira interativa usando a lousa digital do *Jamboard* (**Figura 6**).

Figura 6 – Mapa Conceitual a partir da lousa digital Jamboard.



Fonte: a autora (2022).

É preciso relatar que os alunos puderam enviar fotos e vídeos sobre a extração do DNA da banana. Além disso, foi na roda de conversa que os alunos sugeriram criar um [vídeo de divulgação dos resultados](#) (MARQUES, 2021).

4. DISCUSSÃO

O pré-teste foi o meio pelo qual se verificou o nível de conhecimento dos alunos, bem como o instrumento para se direcionar a roda de conversa.

A roda de conversa já vindo sendo usada como forma de produzir dados no âmbito da pesquisa narrativa (MOURA; LIMA 2014), sendo amplamente utilizada em diversos setores, notadamente na educação, como ferramenta auxiliar de aulas *online*, já que permite a partilha de experiências e o desenvolvimento de questões que vão além daquelas relacionadas ao tema proposto – exatamente o que aconteceu no transcorrer deste projeto, em que o acolhimento e o diálogo proporcionados enriqueceram a aprendizagem.

Uma videoaula pode servir para introduzir, aprofundar ou concluir um tema; neste trabalho, tal recurso possibilitou ao aluno retomar conceitos básicos sempre que necessário (PAIVA, 2020), influenciando decisivamente nos resultados, conforme pudemos observar a partir do mapa conceitual criado pelos alunos, a ferramenta pedagógica de verificação da construção do conhecimento (GONÇALVES; BASTOS, 2020).

Foi perceptível a animação dos alunos ao executar tarefas como digitar, locomover e ordenar as notas adesivas. A atividade proposta aguçou o interesse dos alunos e os despertou para questionamentos à medida que as notas adesivas eram criadas. Porém, infelizmente, por não dispor de um *e-mail* institucional, não pude gravar esses momentos com os alunos.

A intervenção pedagógica mostrou-se eficaz, na medida em que ampliou e ressignificou a percepção dos alunos sobre DNA, nucleotídeos, localização na célula eucariota, bem como sobre a denominação dada ao conjunto total de genes de um indivíduo. Dessa forma, o DNA, antes uma molécula invisível, tornou-se algo tangível, na medida em que pôde ser observado durante o exercício de extração realizado na cozinha dos alunos.

5. CONCLUSÕES

O uso de tecnologias digitais num contexto de ensino remoto mostrou-se um recurso ferramental valioso para a averiguação do conhecimento dos alunos acerca do objeto da pesquisa, o DNA, a molécula da vida, auxiliando os alunos durante o processo de formulação de hipóteses, discussão e posterior divulgação dos resultados.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Renata Fonseca Moraes, SILVA, Cibelle Celestino. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p.97-110, 2018.

BRASIL. **Portaria Nº 343, de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>>. Acesso em: 03 mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRITO, Rosane Lopes; SANTOS, Igor Cassimiro dos. Ensino Remoto: Aula experimental na pandemia. In: I CONGRESSO NACIONAL DE ONLINE DE ENSINO CIENTÍFICO, 1., 2020. **Anais...** 2020. Disponível em: <<https://cdn.congresse.me/f2sllry24ra3cvpj82b4up6h4u1u>>. Acesso em: 10 set. 2021.

CABRAL, Julia Maria Branco. et al. Ensino de Ciências biológicas através da extração do DNA do morango e interdisciplinaridade. XI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO,, 11., 2013. **Anais...** Paraná, 2013. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/10385_5853.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2021.

GONÇALVES, Núria; BASTOS, Renato. Práticas pedagógicas de aulas experimentais para o ensino de química: mapas conceituais e Google Jamboard. **12ª JORNADA CIENTÍFICA**, 12., 2020. Disponível em: <<https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jctpcs2020/jctpcs2020/paper/viewFile/6315/4505>>. Acesso em: 11 de dez. 2021.

GOULART, Veras Andressa. et al. Aprendizagem Significativa. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 4, n. 1, p. 2013.

INSTITUTO ELDORADO. **Mapa conceitual**: o que é, para quê serve e onde é utilizado, 2018. Disponível em: <<https://www.eldorado.org.br/blog/o-que-e-mapa-conceitual-para-que-serve-e-onde-e>>

[utilizado/#:~:text=Define%2Dse%20como%20uma%20estrutura,em%20uma%20folha%20de%20papel>.](#) Acesso em: 25 jan.2022.

MARQUES, Simone. **Divulgando os resultados do projeto**, 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=7sx5IPE-950>>. Acesso em: 19 dez. 2021.

MATIAS, Antônio Marcos Justino. et al. A educação remota e a utilização de ferramentas tecnológicas na relação de ensino-aprendizagem: g suite for education como alternativa de ferramenta colaborativa. VII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7., 2020. **Anais...** Edição online, 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/67595>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

MOURA, Adriana Ferro; LIMA, Maria Glória. A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 23, n. 1, p. 98-106, 2014.

PAIVA, Thais. **Quando e como usar videoaulas no ensino remoto**. Disponível em: <<https://box.novaescola.org.br/etapa/2/educacao-fundamental-1/caixa/146/videoaulas-quando-e-como-usa-las/conteudo/19442>>. Acesso em: 10 de dez. 2020.

ROSA, Rosane Terezinha Nascimento. Das aulas presenciais às aulas remotas: as abruptas mudanças impulsionadas na docência pela ação do Coronavírus - o COVID-19. **Revista Científica Schola**, Santa Catarina, v. 6, n. 1, p. 1-4, 2020.

TEC Educação. **Extração de DNA. Aprenda a extrair o DNA de uma banana!** 2020. 1 vídeo (5:41). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=YzBLCfic6tQ>>. Acesso em: 20 de mai. 2020.

APÊNDICE A: Carta de Anuência enviadas aos pais ou responsáveis.



Universidade Federal de Uberlândia
Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Ciência é 10



CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos (o) a pesquisador (a) Simone Cristina Marques, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **DESVENDANDO A MOLÉCULA DA VIDA EM ÉPOCA DE ENSINO REMOTO**, que está sob a coordenação/orientação do (a) Prof. (a) Solange Cristina Augusto cujo objetivo é , por meio do uso de tecnologias digitais, trabalhar com alunos do oitavo ano do ensino fundamental algo tão abstrato como DNA, sua localização, seus nucleotídeos, denominação do conjunto de genes de um indivíduo além do levantamento da informação se o DNA pode ser extraído sem o uso de equipamentos modernos. O (A) aluno (a) receberá um link via grupo e WhatsApp da turma um formulário com questões a serem respondidas. Neste mesmo, formulário terá acesso a um vídeo e a uma versão para leitura de um protocolo de extração de DNA a partir da banana. Poderá compartilhar sua experiência nesta etapa enviando uma foto ou vídeo, nesta escola

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Lavras, 25 de maio de 2021.

Assinatura do responsável

APÊNDICE B: Questões do pré-teste.



Universidade Federal de Uberlândia
Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Ciência é 10



1. Qual seu nome completo?
2. Qual sua idade?
3. Qual escola estuda?

Preciso saber o que conhece sobre o DNA. Não consulte material ou internet, só responda o que lhe vier à cabeça!

1. DNA é a sigla utilizada para designar a maior macromolécula celular dos seres vivos. O que significa DNA:
 - a) Ácido ribonucleico
 - b) Base adenina nitrogenada
 - c) Ácido desoxirribonucleico
 - d) Não sei responder
2. DNA é a sigla utilizada para designar a maior macromolécula celular dos seres vivo. Este ácido é formado a partir da união de nucleotídeos e é através dele que é realizada a identificação dos seres vivos. Quais são os nucleotídeos do DNA?
 - a) Adenina, Timina, Guanina, Citosina
 - b) Adenina, Timina, Guanina, Uracila
 - c) Não sei responder
3. O DNA possui a função de armazenar informações e de sintetizar proteínas. Aonde está localizado em células eucariotas?
 - a) Solto no citoplasma
 - b) No interior do núcleo
 - c) Não sei responder
4. Cada célula humana tem cerca de 25.000 genes. A maioria dos genes está contida nos cromossomos. Qual a denominação para o conjunto de todos os genes de um indivíduo?
 - a) Genótipo
 - b) Fenótipo
 - c) Não sei responder
5. Você acredita que o DNA pode ser extraído manualmente, sem o uso de equipamentos modernos?
 - a) Sim

b) Não

APÊNDICE C: Versão impressa do protocolo de extração do DNA a partir da Banana.

PROTOCOLO DE EXTRAÇÃO DO DNA

Você vai precisar de:

1 pedaço de Banana, amasse um pedaço dela em um saquinho plástico.

½ copo de água

Adicione 2 colheres (aquela que usamos para comer sobremesa) de detergente neutro

Misture bem

Em seguida adicione 1 colher de sal (medida daquelas de sopa)

Misture novamente



Peneire tudo!

Adicione ½ copo de álcool (deixe por aproximadamente por 15 minutos no congelador) ao que foi peneirado (líquido que sobrou após peneirar). Adicione bem devagarinho!

Pegue cotonete, palito de dente e passe no copo.

Tudo que sair nele é a molécula de DNA.

APÊNDICE D: Termo de consentimento livre e esclarecido.



Universidade Federal de Uberlândia
Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Ciência é 10



Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ para participar, como voluntário (a), da pesquisa. Desvendando a molécula da vida em época de ensino remoto.

Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) SIMONE CRISTINA MARQUES, e está sob a orientação de: Profa. Solange Augusto, e-mail

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois este é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa:** Este trabalho teve como objetivo geral, por meio do uso de tecnologias digitais, trabalhar com alunos do oitavo ano do ensino fundamental algo tão abstrato como DNA, sua localização, seus nucleotídeos, denominação do conjunto de genes de um indivíduo além do levantamento da informação se o DNA pode ser extraído sem o uso de equipamentos modernos. O (A) aluno (a) receberá um link via grupo e WhatsApp da turma um formulário com questões a serem respondidas. Neste mesmo, formulário terá acesso a um vídeo e a uma versão para leitura de um protocolo de extração de DNA a partir da banana. Poderá compartilhar sua experiência nesta etapa enviando uma foto ou vídeo.
- **Esclarecimento do período de participação da criança/adolescente na pesquisa, local, início, término e número de visitas ou encontros para a pesquisa.**
- **RISCOS diretos para o responsável e para os voluntários: Com a finalidade de não gerar nenhum constrangimento ao aluno (a) é**

opcional o envio do vídeo e das imagens. Sendo que, não nenhum risco na etapa de extração do DNA.

- **BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários. Nas aulas on-line a professora responsável pela turma estará sempre presente.**

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário(a). Os dados coletados nesta pesquisa (gravações e fotos), ficarão armazenados no Drive do e-mail do projeto, sob a responsabilidade do pesquisador e orientador.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação, por exemplo).

—

Assinatura do pesquisador (a)

Favor fazer a devolutiva, assinada, via foto, para o número fornecido ao aluno (a).

**CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A
VOLUNTÁRIO**

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo DESVENDANDO A MOLÉCULA DA VIDA EM ÉPOCA DE ENSINO REMOTO como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisado (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele(a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o(a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura do (da) responsável: _____

27.SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS EM CIÊNCIAS NA APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO 5º ANO NO ENSINO REMOTO E PRESENCIAL

Tatiane Oliveira Gleria

Viviane Rodrigues Alves de Moraes

RESUMO

Este estudo visou comparar a efetividade de Sequências Didáticas Investigativas, de forma remota, tanto síncrona como assíncrona, como aulas presenciais na disciplina de Ciências acerca dos eixos Meio Ambiente e Terra e Universo para o 5º ano do ensino fundamental em uma escola do município de Suzano, São Paulo, durante o ano letivo de 2021. As sequências didáticas foram planejadas com aulas teóricas e práticas, e ministradas entre os meses de junho a setembro de 2021. Durante esse período, recolhemos os dados nas aulas remotas por meio de questionários online, cujos links foram enviados via aplicativo de mensagens; por meio da reflexão das aulas síncronas, bem como nas aulas presenciais, e através dos resultados das atividades teóricas e práticas propostas aos estudantes com debate e produção escrita. Após, os dados foram organizados para posterior análise qualitativa por meio da análise de conteúdo. Os resultados mostraram que a participação dos estudantes nas aulas remotas foi menor se comparada às aulas presenciais, e que as Sequências Didáticas Investigativas, principalmente com aulas práticas, têm o potencial de favorecer com mais efetividade a consolidação do conhecimento proposto aos alunos.

PALAVRA-CHAVE: Sequências Didáticas Investigativas, Ensino Remoto, Ensino/Aprendizagem de Ciências.

1. INTRODUÇÃO

A Ciência está presente em nosso cotidiano, no ambiente escolar, nos desenhos animados, na internet, nos produtos tecnológicos, nos veículos de comunicação e nas interações sociais. Nessa perspectiva, a construção do pensamento, da alfabetização e do fazer científico precisam ser trabalhados e construídos no percurso escolar como um processo não apenas de um único método, mas que considera os ensaios experimentais, a comunicação e a submissão de resultados a fim de validá-los (MORAIS; ANDRADE, 2009).

O fazer científico em sala de aula requer que o professor proponha aos estudantes situações nas quais possam vivenciar a observação, o levantamento de hipóteses e diferentes tipos de análise para que sejam sujeitos do processo de construção científica (NIGRO, 2012).

Sendo assim, a escola é um espaço fundamental para iniciar o processo de alfabetização científica, com a instrumentalização de conhecimentos básicos da ciência, permitindo a interação entre todos os atores sociais que compõem o ambiente escolar, permitindo a ampliação de repertório e fazer científico voltados para a compreensão do mundo (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

As autoras Krasilchik e Marandino (2007) defendem que o espaço escolar é imprescindível para a ampliação da alfabetização e do letramento científico no mundo contemporâneo. Nesse processo, não somente os cientistas são responsáveis pela socialização do saber científico, mas pode-se utilizar o ambiente escolar como disseminador desse saber, pois é relevante como promotor do saber científico e o professor é o mediador dessa construção.

Logo, como mediador do fazer científico em sala de aula, o docente deve criar condições para que os estudantes desenvolvam recursos e desenvolvam autonomia no engajamento nos processos investigativos, evitando o fornecimento de respostas prontas, tanto nas aulas práticas, quanto em relação à teoria (NIGRO, 2012).

Para tal, faz-se necessário que, como interlocutor da construção do conhecimento, o professor dê voz ao aprendiz, permitindo novas formas de

pesquisas de ideias e conceitos, e que os estudantes percebam a função docente como aquela que valoriza e compartilha o conhecimento (BIZZO, 2009).

Nessa linha, o professor deve provocar uma visão analítica dos estudantes com ações que permitam a reflexão sobre reconhecer e definir um problema, bem como coletar, organizar e analisar informações, dados e opiniões que culminem no desenvolvimento da alfabetização científica (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Cabe, portanto, ao docente realizar a documentação dos progressos e dificuldades dos estudantes, procurando elementos que revelem novos significados na forma de aquisição do conhecimento científico, permitindo ao professor um novo olhar sobre o que os estudantes pensam e como aprendem (BIZZO, 2009).

Ao refletir sobre as aulas de ciências, Bizzo (2009) ressalta as aulas com experimentações práticas como essenciais às aulas de ciências, pois, através da experimentação, o aluno consegue verificar o que pensa, como ocorre um fenômeno e porque ocorre, revendo ou consolidando ideias e aprendizagens, destacando, assim, o papel docente na mediação das práticas como questionador e explorador do processo.

Silva Filha, Silva e Freitas (2016) refletem acerca dos índices de aprendizagem mediante as aulas teóricas com a utilização somente de livros didáticos. Ressaltam a importância da integração as aulas com metodologias alternativas, favorecendo, assim, a interação entre professor e estudante, na perspectiva da aprendizagem colaborativa, voltada para o estímulo do pensamento crítico, do desenvolvimento da autorregulação no processo de ensino e aprendizagem, na busca da autonomia do aprender. Destacam, ainda, que, por meio da aprendizagem colaborativa, o docente pode traçar estratégias que possibilitam a interação entre a teoria e a prática, possibilitando ao estudante relacionar o conhecimento acerca das situações cotidianas vividas, permitindo o desenvolvimento de habilidades e competências (SILVA FILHA; SILVA; FREITAS, 2006).

Nessa linha de abordagem, Lima, Siqueira e Costa (2013), conjecturam acerca da importância das aulas práticas como alternativa às teóricas para

significar a aprendizagem a fim de permitir ao estudante a busca por conhecimento através da reflexão e da construção de conhecimento consolidado com a prática. Entretanto, os autores propõem que as práticas docentes enraizadas em modelos tradicionais, com roteiros e resultados preestabelecidos, podem não beneficiar a criticidade do aprendiz na busca de reflexão, reformulação e construção do conceito ou conhecimento diante do que vê (LIMA; SIQUEIRA; COSTA, 2013).

Nesse sentido, Carvalho (2013) sugere que aulas com caráter investigativo podem contribuir para instigar a curiosidade e motivar os educandos a aprender ciências. Para isso, a autora propõe Sequências Didáticas Investigativas (SDI), nas quais os alunos são instigados a resolver uma situação-problema, são encorajados a formular hipóteses, a testá-las de diferentes maneiras e modificá-las de acordo com os resultados e, por fim, refletir sobre esses resultados e contextualizá-los dentro da sua realidade. Essas SDI dialogam com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois essa natureza investigativa do processo de ensino e aprendizagem está presente em alguns pontos desse documento (BRASIL, 2018).

Neste estudo, o intuito foi desenvolver as SDI em diálogo com a BNCC, mas compreendendo como fundamental que tanto a parte teórica quanto a prática devem estimular o desenvolvimento da discussão e da argumentação pelos alunos, mediada pelo professor em sala de aula.

No entanto, a ação docente nesse âmbito tem enfrentado muitos desafios diante da realidade que vivenciamos, na pandemia de COVID-19 (doença do coronavírus ou Sars-CoV-2). Com o fechamento das escolas, essa situação inusitada e inesperada lançou desafios à educação quanto à modificação da metodologia educacional, passando a ser *online*, lançando mão de plataformas digitais para alcançar os alunos com estratégias que permitissem processos de promoção de aprendizagens colaborativas de forma remota. Nessa situação, o docente assumiu não somente o papel mediador, mas também de guia no processo de aprendizagem (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020).

A docente pesquisadora era efetiva de cargo, com formação em Ciências Biológicas e Pedagogia, e lecionava na unidade escolar desde 2017. Para este

trabalho, foram selecionadas duas turmas de 5^o ano do mesmo turno, atribuídas a professores efetivos de carreira, em uma escola do município de Suzano, SP, durante o ano letivo de 2021, com o intuito de investigar a efetividade de SDI de forma remota, tanto síncrona como assíncrona, bem como de maneira presencial, no processo de ensino/aprendizagem da disciplina de Ciências acerca dos eixos Terra e Universo e Meio Ambiente e seus subtemas, através de questionários *online* e aulas teóricas e práticas.

2. OBJETIVO GERAL

Compreender, por meio da análise comparativa entre aulas práticas e teóricas (remotas e presenciais), o processo e os resultados da aplicação das SDI no aprendizado dos estudantes dos 5^o anos C e D de uma escola do município de Suzano, SP.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos incluíram realizar sondagem inicial dos conhecimentos prévios dos alunos a respeito do conteúdo por meio de um questionário contendo pergunta discursiva sobre o que é ciências.

Também foi objetivo planejar e aplicar o conteúdo selecionado com base nos dados obtidos por meio do questionário.

Por fim, coletar, organizar, apresentar e discutir os dados obtidos durante a aplicação das SDI (aulas práticas e teóricas – síncronas, assíncronas e presenciais) por meio do registro das respostas realizadas pela docente por meio de observação, participação e produção escrita e ilustrativa propostas aos alunos no decorrer das aulas.

3. METODOLOGIA

A metodologia escolhida para desenvolver esta pesquisa foi a qualitativa, pois, através dessa metodologia, esperou-se coletar dados dentro do ambiente

escolar, nas diversas situações em que a docente e pesquisadora pode refletir sobre o que foi estudado.

Na educação, a pesquisa qualitativa permite ao docente o contato direto e prolongado no ambiente e na situação em que é pesquisada. Nela os dados coletados são descritivos, convergindo para identificar o maior número de informações relevantes durante o processo. Portanto, trata-se de estudo que considere o contexto e as características em que se insere (LÜDKE; MARLI, 1986).

A pesquisa foi realizada com 42 estudantes do 5º ano C e D, com idade de 9 a 11 anos, que frequentam o turno da tarde de aula na unidade escolar entre os meses de junho a setembro de 2021. A escola municipal Centro de Atenção Integral à Criança de Suzano está localizada no bairro próximo ao centro da cidade. A clientela da unidade escolar é de condição socioeconômica baixa, estudantes que residem em comunidades com pouco de saneamento básico, ou em que está ausente, em famílias que residem em comunidades invadidas, dependentes de ações de políticas públicas de saúde, habitação e alimentação.

O primeiro questionário teve o intuito de recolher as informações iniciais do que os estudantes já sabiam sobre o conteúdo escolhido. No decorrer da sequência didática e, concomitantemente, do processo de investigação, outros questionários foram aplicados nas aulas apresentadas, e exemplificadas remotamente, tanto de forma síncrona como assíncrona, por meio de ferramentas como *Google meet* e WhatsApp. Posteriormente, outros questionários foram aplicados nas aulas presenciais para verificação do conhecimento, bem como nas rodas de conversa com a produção escrita e ilustrativa.

Foram utilizados questionários, pois, de acordo com Vieira (2009), estes são usados na pesquisa qualitativa como instrumento de pesquisa constituído por questões relacionadas a determinado tema apresentado aos participantes da pesquisa, chamados respondentes, e que, ao final, são tabulados a fim de fornecer dados. De acordo com Amaro, Póvoa e Macedo (2005), um questionário é um instrumento de investigação que objetiva recolher dados baseando-se na

inquirição de um grupo representativo da população em estudo. As questões abertas, segundo os autores, podem propiciar, ao investigado, maior liberdade de expressão, podendo surgir respostas mais representativas e fiéis à opinião dos sujeitos de pesquisa.

Neste estudo, utilizamos as sequências de ensino investigativas, que de acordo com Carvalho,

pode ser descrita como uma sequência de atividades que abrange um tópico do programa escolar onde cada atividade planejada deve buscar a interação dos conhecimentos prévios do aluno com os novos conhecimentos, de maneira que possa passar do conhecimento espontâneo ao científico, buscando entender os conhecimentos já estruturados por gerações anteriores. (CARVALHO, 2013, p. 9).

A escolha dos temas a serem abordados foi realizada a fim de contemplar tanto o tema eleito pelo colegiado para compor o Projeto Político Pedagógico (PPP) da unidade escolar para os anos de 2021 e 2022 quanto o planejamento anual para o ano/ciclo, culminando com a escolha e aplicação de quatro SDI, sendo um intitulado “Antártica”, e outras três SDI relacionadas aos eixos Terra e Universo e Meio Ambiente, com os títulos “Movimentos da Terra”, “Teia alimentar” e “Meio ambiente”.

Os temas e eixos abordados nas sequências didáticas tiveram embasamento teórico a partir da BNCC (BRASIL, 2018) para a disciplina de ciências referente ao 5º ano, para a seleção dos objetivos das sequências didáticas dos eixos Terra e Universo e Meio Ambiente. No planejamento, foram utilizados o livro didático Projeto Buriti interdisciplinar 5º ano - PNLD (LEPORO; CRUVINEL; RIGHI, 2017) e o livro paradidático *Ciências - soluções para dez desafios do professor* (NIGRO, 2012).

A BNCC está presente nos livros paradidáticos e como um documento oficial do Ministério da Educação que define o conjunto de aprendizagens a ser desenvolvido por todos os alunos ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, alicerçando os objetivos do ensino por investigação. Assim, o ensino de ciências por investigação adentra o trabalho pedagógico com maior liberdade e possibilita aos alunos do Ensino Fundamental a vencer desafios que

estimulem o interesse e a curiosidade científica. Dessa forma, o professor pode planejar atividades investigativas que propiciem aos alunos “um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes” (BRASIL, 2018, p. 321).

Selecionados os temas e subtemas, foram organizadas as atividades a serem realizadas, contemplando formulários *online* com *links* de vídeos relacionados ao tema, leituras complementares, leitura de imagens e atividades práticas com recursos lúdicos descritos nas discussões e resultados.

Assim, como no ano letivo de 2020, em 2021 continuou-se enfrentando a pandemia da COVID-19. Nesse cenário, na unidade escolar em questão, a aulas se deram de forma remota, assíncrona e síncrona, o que trouxe novos desafios para os docentes, dentre os quais se destacam as seguintes questões. Como conhecer o grupo-classe em sua totalidade? Quais conhecimentos os estudantes estavam conseguindo adquirir? Como lecionar a todos se nem todos têm acesso à *internet*? Não obstante essas questões, nesse período as aulas ocorreram de forma *online*, com o contato com os responsáveis e estudantes sendo feito via aplicativo de mensagens Whatsapp, e as aulas *online* utilizando o aplicativo de reunião/aula online.

Sendo assim, para este estudo, foi primeiramente elaborado um formulário de autorização para a participação dos estudantes, tanto de forma impressa como *online*, para que os responsáveis autorizassem. Essa autorização foi reenviada no segundo semestre de forma impressa para aqueles que não haviam assinado num primeiro momento, contemplando assim todos os estudantes que participaram das aulas presenciais.

No primeiro semestre, a partir do mês de junho, iniciou-se com 23 estudantes do 5º ano C e 19 estudantes do 5º ano D, de forma remota (**Quadro 1**).

Quadro 1 – Alunos participantes das aulas remotas.

Turma	N° de estudantes	Meninas	Meninos	Idade		
				9	10	+10
5º ano C	23	6	17	2	21	0
5º ano D	19	10	9	4	14	1
Total	42	16	26	6	35	1

Fonte: Própria autora.

Esse cenário se manteve durante o todo o primeiro semestre, porém, no mês de agosto, os estudantes puderam retornar em sistema de rodízio, conforme o protocolo de retomada das aulas presenciais do município de Suzano. O rodízio de estudantes consistiu em subdividir o grupo-classe em três subgrupos, para que cada grupo participasse das aulas de maneira escalonada. No entanto, na turma do 5º ano D, apenas 7 estudantes foram autorizados pelos responsáveis a retornar às aulas presenciais. Portanto, não houve a necessidade de escalonamento. Já na turma do 5º ano C, houve um escalonamento, com a separação da sala em duas turmas para as aulas presenciais.

A aplicação das sequências didáticas aconteceu entre os meses de junho a setembro de 2021. Para essa sequência foram utilizados cinco questionários através de formulários *online* contemplando os seguintes tópicos: “Conhecimentos prévios sobre a Antártica”, com oito questões, sendo seis abertas e duas fechadas; “Vida na Antártica”, com duas questões abertas e seis fechadas; “Mamíferos marinhos” e “Aves Antárticas”, contemplando três questões abertas e cinco fechadas de múltipla escolha; e, por último, “Decifrando o gelo”, com oito questões de múltipla escolha.

A aplicação dessa sequência didática ocorreu entre os meses de junho e julho de 2021, iniciando com o formulário Conhecimentos prévios sobre a Antártica na primeira aula. Na aula *online* da semana seguinte, o tema foi retomado para a roda de conversa. Essa dinâmica se repetiu nas semanas seguintes até o término do envio dos formulários de acordo com os temas

descritos no Quadro 2, contemplando o total de cinco semanas, encerrando o último questionário em 8 de julho, com o envio do formulário “Decifrando o gelo”.

Quadro 2 – Sequência didática Antártica.

Subtema	Objetivos	Modalidade/ Quantidade de aulas	Atividades propostas	Recursos utilizados
1 – Conhecimentos prévios	Identificar o que os estudantes conhecem sobre o tema	EAD / Remota 2 horas/ aula**	Leitura, interpretação de vídeo, roda de conversa e questionário online	<i>Google Forms</i> , internet
2 – Vida na Antártica	Compreender a interação da fauna com o continente	1 hora/aula** remota 2 horas/aula** teórica remota síncrona.	Leitura, interpretação de vídeo, roda de conversa com problematização acerca do tema, pesquisa na internet e questionário online	<i>Google Forms</i> , internet
3 – Mamíferos marinhos	EF02CI04*-Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) Que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem EF03CI04* Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) Dos animais mais comuns no ambiente próximo	1 hora/aula** remota 2 horas/aula** teórica remota síncrona.	Leitura, interpretação de vídeo, roda de conversa com problematização acerca do tema, pesquisa na internet e questionário online	<i>Google Forms</i> , internet
4 – Aves antárticas	Ef02ci04* -descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) Que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem ef03ci04* - identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) Dos animais mais comuns no ambiente próximo	1 hora/aula** remota 2 horas/aula** teórica remota síncrona.	Leitura, interpretação de vídeo, roda de conversa com problematização acerca do tema, pesquisa na internet e questionário online	<i>Google Forms</i> , internet

Subtema	Objetivos	Modalidade/ Quantidade de aulas	Atividades propostas	Recursos utilizados
5 – Decifrando o gelo	Ler e compreender textos expositivos de divulgação científica para crianças, considerando a situação comunicativa e o tema/ assunto do texto ef04ci03* - concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis como as mudanças de estado físico da água)	2 horas/aula** remota teórica	Leitura, interpretação de texto e questionário online	Google Forms, internet

*Códigos da BNCC; **Hora/aula de 50 minutos. Fonte: Própria autora.

O **Quadro 3** traz os dados das análises acerca da participação dos estudantes na sequência didática Antártica.

Quadro 3: Quantidade de estudantes que respondeu aos formulários

	O que são ciências?	Conhecimentos prévios sobre a Antártica	Vida na Antártica	Mamíferos Marinhos	Aves Antárticas	Decifrando o Gelo
5º ano C	10	8	11	12	9	0
5º ano D	5	4	5	3	7	0
Total de estudantes	15	12	16	15	16	0

Fonte: Própria autora.

A aplicação da sequência didática ocorreu na modalidade remota, com aula assíncrona e síncrona, tendo como principal elemento de comunicação com os alunos questionários *online* subsidiados por vídeos explicativos extraídos do Youtube.

Cada formulário foi composto pela quantidade média de oito questões de múltiplas opções (fechadas) e dissertativas (abertas), exceto no formulário “Decifrando o Gelo”, em que foram selecionadas apenas questões de múltiplas escolhas, como demonstra o Quadro 4.

Quadro 4 – Tipo de questões e quantidade de formulários.

	O que são ciências?	Conhecimentos prévios sobre a Antártica	Vida na Antártica	Mamíferos Marinhos	Aves Antárticas	Decifrando o Gelo
Quantidade de questões	1	8	8	9	8	8
Questões abertas	1	6	2	0	3	0
Questões fechadas	0	2	6	9	5	8

Fonte: Própria autora.

Os questionários foram elaborados de forma que os alunos interagissem com a ferramenta de *internet* para acesso aos recursos de vídeos presentes nos formulários, exceto o questionário inicial, que foi associado à aula síncrona com a participação efetiva dos estudantes.

As questões abordaram temas relacionados à localização, clima e seres vivos presentes no continente Antártico, e tiveram como base os seguintes vídeos do canal *Antártica ou Antártida? Vida na Antártica, aves antárticas, mamíferos marinhos e decifrando o gelo* (BRASIL, 2021).

As temáticas abordaram esses temas a fim de ampliar o repertório dos estudantes e, em consequência, o seu desenvolvimento. As atividades foram compostas de vídeos e questões referentes a estes, dentre elas, destacam-se algumas em que se tratou dos temas: localização do continente Antártico, migração e rota de baleias, diversidade de fauna, alimentação, diferentes espécies de mamíferos e aves que habitam o continente, entre outros temas.

A partir da última semana do mês de julho, foi apresentado, de forma teórica em aula síncrona *online*, com a participação de 4 estudantes, o subtema Sistema Solar, presente no capítulo 1 do livro didático Buriti interdisciplinar, com as estratégias de leitura e interpretação de texto. Durante essa semana, em quatro horas/aula de 50 minutos via Google Meet, entre terça e quinta-feira, em que o recurso do estudo para o embasamento teórico dos temas foi o livro didático associado para posterior retomada no início do mês de agosto de forma presencial, contemplando o período de aplicação entre 27 de julho à 13 de

agosto de 2021, alternando aulas teóricas e práticas com o retorno das aulas presenciais, conforme o **Quadro 5**.

Quadro 5 – Sequência didática Terra e Universo.

Subtemas	Objetivos	Modalidade/ Tipo de aula/ Quantidade de aulas	Atividades propostas	Recursos utilizados
Sistema solar e movimentos da Terra	EF05CI11*- Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra	Online teórica e presencial teórica e prática 3 horas aula**	Leitura e interpretação de texto oral e escrita, manuseio do planetário móvel, roda de conversa, produção de texto Roda de conversa com problematização e discussão, leitura de imagens	Planetário móvel livro didático, papel sulfite, caderno, lápis de cor, lápis, borracha, internet
Estações do ano	EF06CI14*- Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol.	Online teórica e presencial teórica e prática 3 horas aula**	Explanação oral, leitura de imagens, roda de conversa com problematização e discussão, manuseio do planetário móvel, leitura de imagens	Planetário móvel livro didático, papel sulfite, caderno, lápis de cor, lápis, borracha, internet
Fases da lua	EF05CI12*- Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses	Presencial teórica e prática 2 horas aula**	Explanação oral, manuseio do planetário móvel, roda de conversa com problematização e discussão roda de conversa e produção de texto, leitura de imagens	Planetário móvel livro didático, papel sulfite, caderno, lápis de cor, lápis, borracha, internet

*Códigos da BNCC; **Hora/aula de 50 minutos. Fonte: Própria autora.

Entre os dias 16 de agosto e 02 de setembro, o eixo trabalhado foi Meio Ambiente (Quadro 6). Para o desenvolvimento, ocorreu a alternância de aulas práticas e teóricas na modalidade presencial, sendo duas aulas teóricas e quatro aulas práticas por semana. Cada tema foi desenvolvido na modalidade presencial, com a participação média de 7 alunos, exemplificados mais adiante nas discussões e resultados.

Quadro 6 – Sequência Didática Meio Ambiente.

Subtema	Objetivos	Modalidade/ Tipo de aula Quantidade de aulas	Atividades propostas	Recursos
Teia alimentar	EF04CI04* - Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos	1 hora/aula** online, síncrona e teórica 4 horas/aula** presenciais práticas	Leitura de imagens leitura e interpretação de texto Construção de teia alimentar através de recortes, roda de conversa com problematização e discussão	Papel, recortes de seres vivos, internet, imagens,
Ecosistema e Terrário	EF05CI03* - Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico EF05CI02* - Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais)	3 horas/aula** presenciais teóricas 3 horas/aula presenciais práticas	Leitura de imagens sobre diferentes habitats e ecossistemas, roda de conversa com problematização e discussão, complementação com livro didático, construção do terrário em garrafa pet, produção de texto e ilustração	Livro didático, garrafa pet, substrato, água, internet

*Códigos da BNCC; **Hora/aula de 50 minutos. Fonte: Própria autora.

No desenvolvimento das aulas, os dados foram recolhidos por meio de envio de questionários *online* para posterior tabulação das respostas, produção textual escrita, atividades práticas e roda de conversa. As devolutivas foram consideradas para cada sequência didática trabalhada, e as estratégias explanadas foram selecionadas, conforme exposto no Quadro 7.

Quadro 7 – Estratégias didáticas.

	Antártica	Terra e Universo	Teia Alimentar	Meio Ambiente
Questionário online	Sim	Não	Sim	Não
Aula lúdica prática	Não	Sim	Sim	Sim
Produção escrita textual	Sim	Sim	Sim	Sim
Roda de conversa	Sim	Sim	Sim	Sim
Ilustração	Não	Não	Sim	Não

Fonte: Própria autora.

De acordo com Câmara (2013), é na análise de resultados que se busca observar os resultados e traçar um elo entre o posto em teoria e o apresentado na prática pertinente à pesquisa, embasando assim perspectivas significativas para o desenvolvimento da pesquisa. Nessa linha, os dados foram analisados com base na Análise de Conteúdo Temática (BARDIN, 2011), que se configura numa técnica metodológica, iniciando-se com pré análise (objetiva constituir o *corpus* da pesquisa, por meio da organização dos dados), Exploração do Material (estabelece as unidades de registro e unidades de contexto) e Tratamento dos Resultados Inferência e Interpretação (categorização, descrição e análise dos dados). Essa análise possui diversas aplicações, servindo para explorar o contexto político nos discursos e as representações sociais, entre outras (OLIVEIRA, 2008).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A aplicação das atividades a serem estudadas se iniciou a partir da segunda semana de do mês de junho. A primeira ação foi o envio do questionário *online* (Google Forms) com a pergunta norteadora “O que é ciências?” e “O que é a Antártica?”, o questionário foi aberto na quinta e retomada a pergunta

diagnóstica na aula online da semana subsequente, com debate da aula, a fim de sondar o conhecimento prévio apresentado pelos aprendizes. No entanto, nesse primeiro questionário, a forma *online* teve participação muito baixa dos estudantes, as indagações ocorreram apenas na aula *online* síncrona.

Como o questionário enviado anteriormente não obteve respostas, fizemos as mesmas perguntas na aula síncrona, com a participação de 15 estudantes, sendo 10 estudantes do 5º ano D e 5 do 5º ano C, pedindo que respondessem “O que é ciência?” Dois estudantes responderam “*é aquilo que acontece no laboratório*”, outros quatro estudantes responderam “*é aquilo que fala, cuida da natureza*”, um estudante disse “*é um livro*”, e os outros não arriscaram respostas. Já sobre o tema Antártica, tanto no formulário *online* quanto na aula síncrona remota, com a pergunta norteadora “O que é a Antártica?”, quatro estudantes responderam “*é onde tem gelo*”, dois estudantes comentaram “*onde tem pinguim*”, e ainda outros dois disseram “*é o Polo Sul*”.

4.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ANTÁRTICA

Após a primeira ação, iniciou-se a sequência didática Antártica, durante o mês de junho e primeira semana de julho. A aplicação desta sequência ocorreu de forma síncrona e assíncrona via envio de vídeos norteadores sobre o eixo temático, com os 5 formulários *online*.

O formulário inicial abordou os *Conhecimentos prévios sobre a Antártica*. Nele, os estudantes foram orientados remotamente a responderem aquilo que sabiam, sem se preocuparem se as respostas estavam corretas ou não. Foi perguntado aos estudantes o que encontramos na Antártica, além das respostas esperadas como pinguins, focas e baleias, cinco alunos responderam a questão com quantidades, números, o que caracteriza falta de compreensão da pergunta. Para as questões “O que é Antártica?” e “Onde se localiza?” todos os doze participantes marcaram as respostas corretas, respectivamente “um continente” e “hemisfério sul”. Também foram observadas as seguintes respostas em relação ao que encontramos na Antártica: “Foca, peixes, pinguins, pássaros, camarão, baleia orca, urso polar”. No entanto, um estudante utilizou as respostas a seguir, caracterizando o uso de pesquisa na *internet* para responder à questão,

“foca, krill antártico, lula colossal, foca de Weddel, baleia orca, lobo marinho antártico, petrel das neves e elefante marinho”.

Outro fator que chamou atenção foi que nenhum dos participantes respondeu às questões “Existem plantas na Antártica?”, “Como você acredita que seja o clima na Antártica?” e “Para chegar ao continente Antártico, qual meio de transporte podemos utilizar?”.

Sobre a *Vida na Antártica*, entre as questões, a terceira fazia referência à parte do corpo de um pinguim e, das dezesseis respostas, 13 estudantes (81,3%) responderam a alternativa correta: “aleta”. Na questão sobre reprodução das baleias (Figura 2), 50% acertaram a alternativa correta, e sobre as cerdas bucais e alimentação (Figura 4), mais de 86% dos alunos responderam corretamente.

A última questão desse formulário pedia para que os alunos escrevessem um breve relato do que aprenderam com o vídeo apresentado no começo. Observou-se que as respostas indicam interação com o vídeo, de acordo com as seguintes manifestações:

Eu não sabia que as baleias iam para Antártica por causa do filhote.

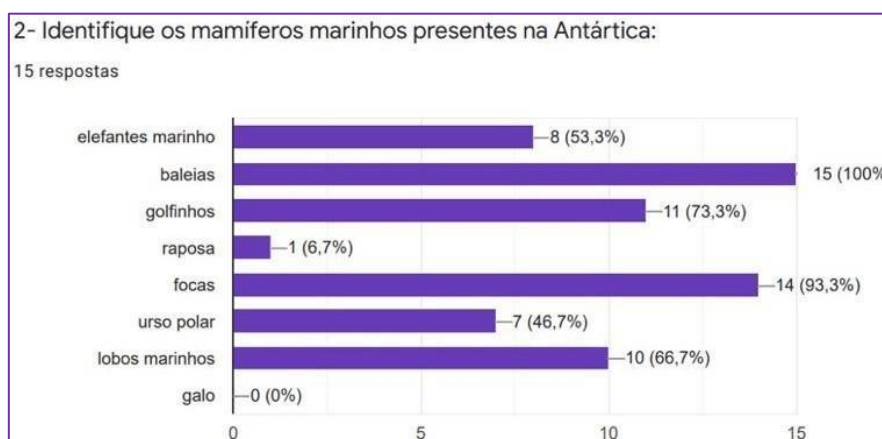
Eu também não sabia do animal krill e também eu não sabia que as baleias gostavam de comer krill.

A vida na Antártica tem os animais invertebrados e vertebrados e os animais do mar e da terra.

Os animais da Antártica eu aprendi como é a antártica o que tem lá quem vive lá o que eles comem e onde fica.

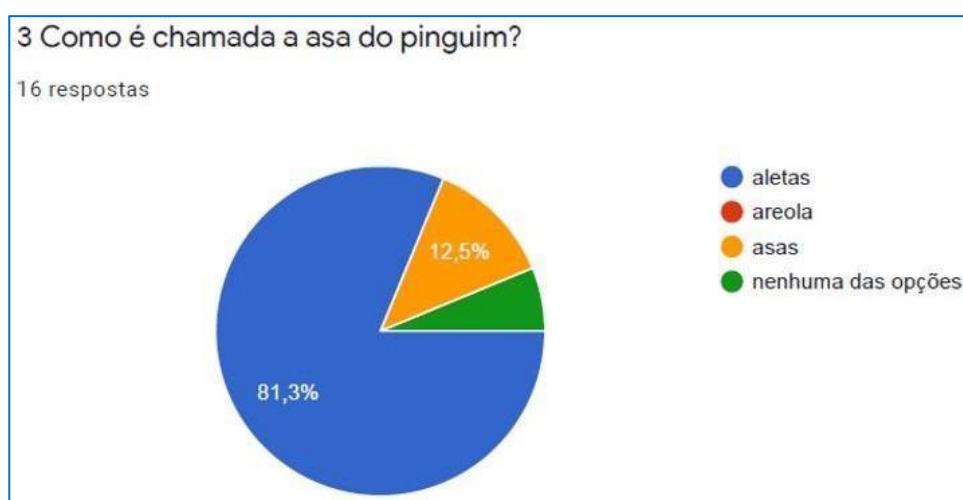
Eu vi uma quantidade de animais tipo o polvo etc krill e a comida dos animais tipo da baleia ela reproduzem na primavera.

As Figuras de 1 a 4 mostram uma compilação das respostas dos alunos.

Figura 1 – Diversidade de fauna.

Fonte: Própria autora.

Estes dados demonstram que a sequência didática aplicada, mesmo remotamente, obteve a participação de mais de 60% dos estudantes e indicativos de aprendizagem sobre as temáticas apresentadas, pois mostram que compreenderam que a Antártica é um continente em que há diversidade de fauna, bem como as suas características. Além disso, aprenderam que o uso do nome Oceano Austral, como aquele que circunda o continente, assim como o processo de migração das aves para alimentação e reprodução no verão, pontos que receberam em torno de 80 a 90% de respostas corretas, evidenciando que houve, sim, aprendizagem de forma remota.

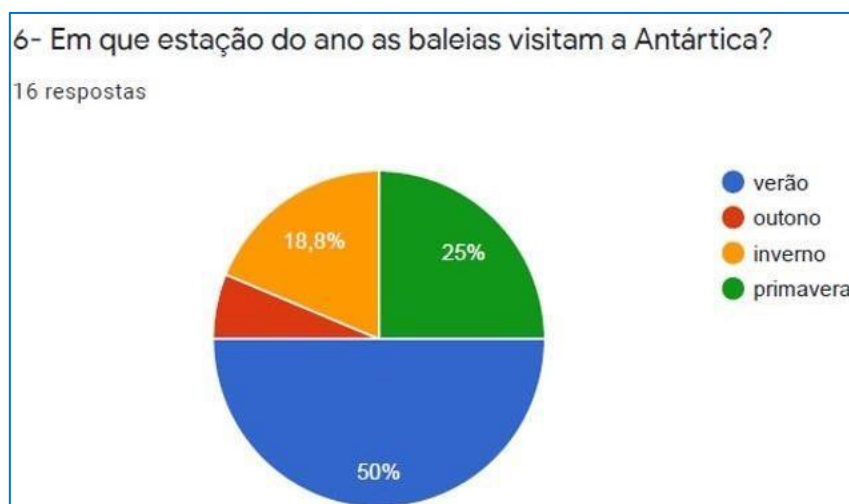
Figura 2 – Como é chamada a asa do pinguim.

Fonte: Própria autora.

Concordamos com a afirmação de que a condução do trabalho investigativo vai além da realização de “etapas predefinidas, tampouco [deve] se

restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório” (BRASIL, 2018, p. 322). Ainda assim, existe a necessidade de um bom planejamento por parte do professor, que poderá conduzir os alunos a algum resultado significativo para eles.

Figura 3 – Migração das baleias.



Fonte: Própria autora.

Figura 4 – Função das cerdas bucais das baleias.



Fonte: Própria autora.

4.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA MOVIMENTOS DA TERRA

A segunda sequência didática teve como tema os “Movimentos da Terra” e contemplou os meses de junho a agosto. Essa sequência didática ocorreu em formatos distintos, de modo síncrono, assíncrono e presencial. Na segunda

quinzena de junho e primeira quinzena de julho, houve aulas de forma remota síncrona e assíncrona e, na primeira quinzena de agosto, as aulas foram retomadas de forma presencial, com aula prática e uso do planetário.

O trabalho com o tema movimentos da Terra iniciou com o conteúdo disponível no livro didático com roteiro de atividades enviado via aplicativo de mensagens e com aula *online*, na qual houve verificação do conhecimento construído, diante de leitura, interpretação de texto e leitura de imagens disponíveis no livro didático e da participação dos estudantes através do debate em aula.

Posteriormente, de forma presencial, a partir do mês de agosto, o tema foi retomado com o uso do planetário manual, de forma que os estudantes pudessem manuseá-lo e, em seguida, uma roda de conversa foi feita para a consolidação do conhecimento. Nessa retomada, antes da aula prática, foi pedido aos estudantes que redigissem um pequeno texto sobre o tema. Nos textos, percebeu-se que o conteúdo abordado de forma remota necessitava ser mais bem trabalhado, pois os alunos expressaram:

O sistema solar é causado pelo Sol, Terra e a Lua.

O Sol gira em volta do da Terra, depois a Lua quando é dia a Lua gira mais devagar porque quando é noite o Sol gira.

O Sol, o Mundo e a Lua.

A Terra e a Lua estão girando juntas.

A Lua gira em volta do Sol.

Com essas constatações, foi feita a atividade prática sobre o sistema solar, de forma presencial, com o uso do planetário manual. Assim, os estudantes puderam manusear o instrumento, perguntar e trocar ideias e, por fim, compreender como os movimentos de rotação e translação acontecem, o significado de órbita, a organização do sistema solar, as estações do ano e os eclipses, entre outros.

Ressalta-se que esse conteúdo havia sido abordado de forma síncrona no primeiro semestre, alcançando 6 estudantes e, voltando ao ensino presencial, a atividade contemplou todos os estudantes da turma.

Figura 5 – Atividade prática do Sistema Solar.



Fonte: Própria autora.

Após esse manuseio por parte dos alunos, foi realizada uma roda de conversa com direcionamento das seguintes questões: O que é o sistema solar? Quais os planetas que compõem o sistema solar? Como ocorrem as estações do ano? Há diferença de clima de acordo com a localidade dos pais? Como acontecem os movimentos de rotação e translação? Após esse movimento de reflexão, os estudantes assistiram aos vídeos sobre o tema e, em seguida, houve a construção coletiva de texto, tendo como organizadora a professora a fim de consolidar o conhecimento.

As **Figuras 5** e **6** demonstram a participação dos estudantes no desenvolvimento da aula. Notam-se estudantes realizando os registros mediante as informações observadas no decorrer da aula.

Diante da aplicação da sequência, no debate e posterior construção do texto coletivo, dos estudantes participantes, apenas dois ainda reforçaram a ideia de que é o Sol que se movimenta em torno da Terra. Houve a descoberta por parte de três estudantes em relação à quantidade de planetas do Sistema Solar. Para quatro estudantes, o movimento da Lua acompanhando a órbita da Terra foi uma descoberta. No entanto, o acontecimento dos eclipses, das fases da Lua e das estações do ano requereram maior duração na explanação e compreensão de todos os estudantes envolvidos, justificando a construção do

texto coletivo. Nesse texto apareceram alguns conceitos construídos pelos alunos, tais como,

O sistema solar é composto por planetas que giram em torno do Sol no caminho chamado órbita.

Alguns planetas têm satélites naturais conhecidos como Luas.

O movimento da Terra contornando o Sol dura um ano e se chama translação. Durante a translação, acontecem as estações do ano que são: verão, outono, inverno e primavera.

A Terra também gira acompanhada da Lua no movimento chamado de rotação e que dura um de dia 24 horas.

Cada planeta tem uma duração de dia e temperatura diferentes.

Embora o texto tenha sido organizado pela professora, todos os conceitos foram expressos oralmente pelos estudantes na roda de conversa, indicando que haviam compreendido o conteúdo.

Figura 6 – Manuseio do planetário móvel por meio dos estudantes.



Fonte: Própria autora.

4.3 SEQUÊNCIA TEIA ALIMENTAR

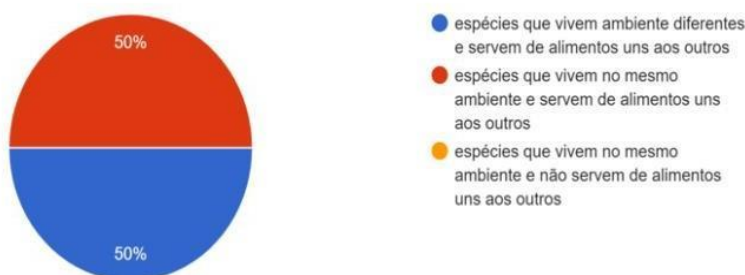
Nessa sequência, o eixo norteador foi o tema Teia Alimentar, iniciando o debate sobre o tema durante a primeira semana de julho, de forma remota, e retomada de forma presencial em agosto, em aula presencial, teórica e prática, retomando os conteúdos apresentados.

A aplicação das aulas ocorreu inicialmente apenas na aula *online*, com aplicação de um formulário *online* composto de sete questões de múltipla escolha acerca do tema. As **Figuras 7 e 8** demonstram a compreensão dos conhecimentos apresentados de forma síncrona em aula remota inicialmente. Pode-se perceber que, mesmo após a explicação e o tira dúvidas na aula *online* com explicação, a compreensão do conceito de teia alimentar ficou falha, pois apenas dois estudantes responderam às questões acerca do tema “Teia Alimentar”. Na pergunta “O que é uma cadeia alimentar?”, 50% dos alunos optaram pela resposta “espécies que vivem em ambientes diferentes e servem de alimentos”, enquanto a outra parte escolheu a opção “espécies que vivem no mesmo ambiente e servem de alimento uns aos outros” (Figura 7).

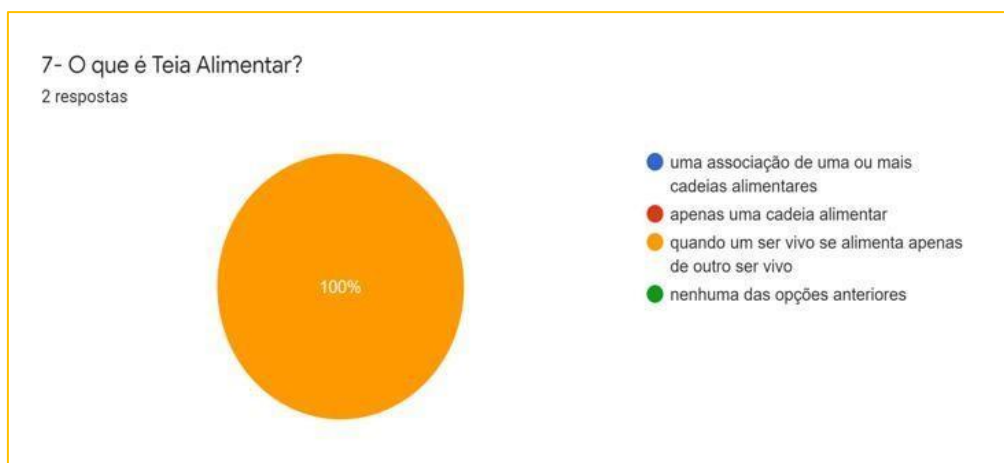
Já na Figura 8, vê-se que 100% dos participantes entenderam que o conceito de teia alimentar se refere a “quando um ser vivo se alimenta apenas de outro ser vivo”. Diante das análises das respostas, fez-se necessária a retomada do conteúdo de forma presencial, pois os gráficos indicaram que a participação dos estudantes ficou abaixo do esperado e as repostas analisadas indicaram que os alunos não compreenderam os conceitos.

Figura 7 – Conceito de Cadeia Alimentar.

1 - O que é uma cadeia alimentar?
2 respostas



Fonte: Própria autora.

Figura 8 – Conceito de Teia Alimentar.

Fonte: Própria autora.

Em sala de aula, na retomada da sequência presencialmente, foi proposta aos estudantes uma breve explicação do tema, seguida de uma roda de conversa, na qual os estudantes puderam explicar suas opiniões e dúvidas. Assim como na proposta de conteúdo anterior, neste também foram utilizados vídeos complementares para apropriação e consolidação do conhecimento e para continuidade da consolidação do conceito apresentado. Os estudantes participaram da construção da teia alimentar de forma lúdica, com recortes de seres vivos, organizando-os inicialmente por nível trófico, etapa essa realizada pelos alunos e, posteriormente, validada pela professora.

Nessa etapa, coube à docente mediar, dirigindo questões a fim de provocar reflexões acerca das interações entre as cadeias alimentares, formando a teia alimentar. Após, foi solicitado que produzissem um pequeno texto sobre o que aprenderam e, em seguida à construção do texto, os estudantes realizaram a leitura das produções textuais. Por fim, após as leituras, foi realizada uma nova roda de conversa para socialização e com o intuito de sanar as possíveis dúvidas no percurso da aprendizagem. As **Figuras de 9 a 12** demonstram como se realizou o trabalho em sala de aula, de forma prática, com recursos lúdicos.

Figura 9 – Classificação com uso de recortes.



Fonte: Própria autora.

Figura 10 – Classificação com uso de recortes.



Fonte: Própria autora.

Figura 11 – Classificação por nível trófico.



Fonte: Própria autora.

Figura 12 –Teia Alimentar.

Fonte: Própria autora.

Essa etapa foi de grande relevância na construção da aprendizagem dos estudantes, uma vez que permitiu com a interação sanar as dúvidas acerca dos conceitos apresentados. Ficou evidente, na aplicação da aula prática, que o conceito trabalhado da modalidade remota não atingiu todos os estudantes participantes, e que aqueles que responderam o formulário não aprenderam corretamente. Isso requereu nova estratégia didática para a construção do conhecimento. Tendo os alunos como sujeitos ativos na construção da atividade, com a inferência docente pode-se constatar alguns pontos no processo de aprendizagem, dentre eles, durante a classificação do conceito de nível trófico, um estudante não compreendeu quais seres vivos fazem parte dos decompositores e esse mesmo estudante apresentou dificuldade em compreender a diferença entre Cadeia e Teia Alimentar.

O restante dos estudantes compreendeu, após as aulas prática, os conceitos apresentados. Ou seja, para essa sequência didática, a aula presencial com o uso de recursos lúdicos permitiu que quase a totalidade dos estudantes consolidasse a aprendizagem, validada pela construção coletiva de conceitos, em que a docente não necessitou intervir. Nesse sentido, o conceito construído coletivamente através das falas dos estudantes foi o seguinte.

teia alimentar é a alimentação de seres vivos que começa com os animais que se alimentam das plantas, e esses animais podem servir de comida para outros diferentes animais até morrerem, quando vêm as bactérias.

Para Carvalho (2013), é muito importante que haja a passagem da ação manipulativa para uma construção intelectual do conteúdo, e isso só pode ser feito com a ajuda do professor, “quando este leva o aluno, através de uma série de pequenas questões a tomar consciência de como resolveu o problema e porque ele deu certo, ou seja, de suas próprias ações” (CARVALHO, 2013, p. 2). Observou-se que a roda de conversa e a mediação da professora durante todo o processo podem ter contribuído para os resultados encontrados.

4.4 SEQUÊNCIA MEIO AMBIENTE

Inicialmente, foi proposto aos estudantes que respondessem à questão norteadora; O que é o meio ambiente? através de ilustração e escrita de uma frase, conforme ilustram os desenhos nas Figuras de 13 a 15. O intuito foi de que os alunos utilizassem o conhecimento relacionado às interações entre os seres vivos, debatido anteriormente na temática Teia Alimentar, para a construção da ilustração e da resposta à pergunta inicial.

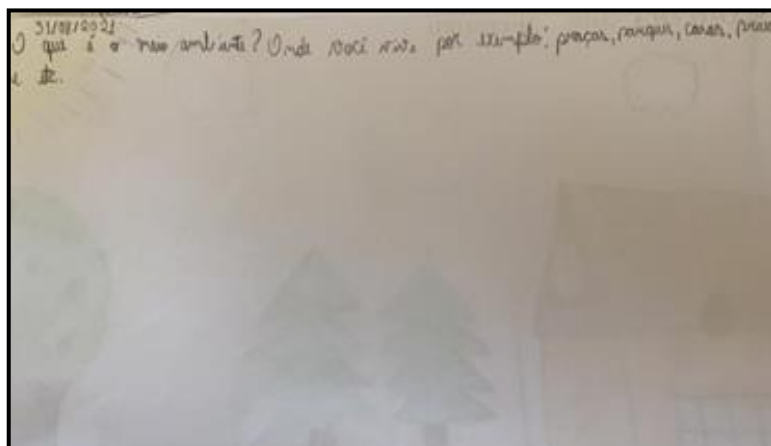
As **Figuras 13 a 15** trazem as impressões de como alguns estudantes enxergavam o meio ambiente. Sobre a Figura 13, o estudante escreveu “*No meio ambiente, tem ciclo da água e teia alimentar*” realizando associação do conhecimento trabalhado na sequência didática anterior. As frases escritas nas Figuras 14 e 15, respectivamente, foram

Onde você vive por exemplo: praças, parques, casas, praias etc.; e

O meio ambiente e a floresta porque sem elas os animais não sobreviveriam.

Essas três respostas foram selecionadas, pois exemplificaram a maioria das ideias trazidas pelos estudantes.

Figura 13 – Ilustração do meio ambiente.



Fonte: Própria autora.

Figura 14 – O que é o meio ambiente?



Fonte: Própria autora.

Figura 15 – Ilustração Meio Ambiente.



Fonte: Própria autora.

Em seguida, foram apresentadas aos estudantes imagens de casas na árvore dos povos de Papua Nova Guiné, como problematização, sem revelar aos alunos de onde eram as fotos. Foi dado o tempo de 10 minutos para que respondessem algumas questões.

Dos resultados para a pergunta “Quem pode morar nessa casa da árvore?”, destacam-se as seguintes:

*umas pessoas que vive igual Índio
humanos*

Para a pergunta “Como é essa casa na árvore?”:

toda de madeira e não tem nada.

Onde fica esta casa na árvore?

em um outro país que não é o Brasil.

Para as questões: “Onde podemos encontrar casas na árvore?”, “O que você achou?”, e “O que tem de diferente do nosso ambiente?” Algumas devolutivas foram as seguintes:

na floresta e nas árvores; eu achei muito legal.

essa casa fica numa área rural e eles comem bichos.

Após a escrita para o registro das respostas e explanação das devolutivas, pode-se perceber que os estudantes identificaram como sendo um local diferente do nosso ambiente, que fica em uma floresta e que há diferença entre o nosso modo de viver, pois não tem construções ou a infraestrutura que temos em nosso cotidiano.

Essa roda de conversa permitiu que os estudantes pudessem ampliar o repertório de como o meio ambiente varia e como as pessoas interagem com o

ambiente em que vivem. Após a imagem foi lido um texto do site Catraca Livre (2020).

Após a leitura de imagens, duas indagações chamaram a atenção, pois um dos alunos falou:

*Como eles moram aí?; e
Não existe água e nem torneira?*

Isso despertou amplo debate sobre condições de vida e saneamento básico, formas de alimentação, construção de moradia e interação com o meio ambiente. Após, foi pedido aos estudantes que retornassem às escritas iniciais e verificassem o que escreveram e se alguma resposta foi acertada em relação ao texto lido. Essa retomada revelou algumas constatações por parte dos estudantes, uma indagou,

Eu achava que na floresta só viviam animais.

Outro disse:

Eu não ia morar aí porque não tem televisão e quando chove pode molhar.

Ainda outro ressaltou:

É muito diferente daqui!

Segundo Tiriba (2010), a conscientização dos alunos precisa ser suscitada pela consciência do local onde mora como um lugar único, e que esse lugar pode possuir fauna e flora próprias. Além disso, que esse local pode possuir lixo, poluição e falta do saneamento básico, fatores importantes para se trabalhar com Educação Ambiental. Nesse sentido, foi interessante observar a ampliação do olhar dos alunos sobre outros tipos de meio ambiente de outros povos e suas interações com seu meio.

Assim como nas temáticas anteriores, ressalta-se a importância da roda de conversa para debate e explanação das dúvidas e conceitos, culminando numa produção de texto coletiva com leitura posterior de cada resposta e apresentação das ilustrações por parte dos aprendizes. Essa diversidade de

estratégias permite, nas séries iniciais do ensino fundamental, o acompanhamento e a verificação das aprendizagens.

Finalizando a sequência de aulas, foi dada continuidade ao tema Meio ambiente, ciclo da água e equilíbrio dos ecossistemas, com a construção do Terrário em garrafa PET. Esse recurso foi utilizado como objeto de observação e análise por parte dos aprendizes.

Para Jaques et al. (2001), um terrário é a simulação de um ecossistema em tamanho reduzido, que pode se manter por algum tempo em condições apropriadas. Por isso, o terrário constitui um bom instrumento para trabalhar a educação ambiental nas escolas, pois, por meio de um terrário, é possível trabalhar as relações entre os fatores ambientais e instigar o aluno a pensar o espaço de forma tridimensional. Para os autores, essa visão mais complexa sobre o meio ambiente pode levar o aluno a entender como se entrelaçam os diversos fatores ambientais em diferentes lugares do globo, e facilitar o entendimento das consequências ambientais locais.

Para a confecção do terrário, foram utilizadas garrafas PET de 2 litros transparentes, terra adubada, pedregulho, água, planta completa e fita adesiva. A montagem ocorreu, inicialmente, com os estudantes recolhendo uma planta completa nos jardins da unidade escolar. Para isso, foi dada uma breve explicação em sala de aula sobre as partes de um vegetal. Feito isso, iniciou-se a montagem do terrário, cortando a garrafa ao meio, sem separar totalmente as duas metades. Em seguida, colocaram-se o pedregulho, a terra adubada e o vegetal (**Figura 15**). A rega foi feita com água e o recipiente foi fechado com fita adesiva. A partir desse ponto, iniciou-se a observação diária do que ocorria dentro da garrafa PET (**Figura 16**).

Figura 15 – Terrário em garrafa PET.



Fonte: Própria autora.

Figura 16 – Construção do terrário em garrafa PET.



Fonte: Própria autora.

Logo de início, houve a indagação unânime de “*Como a planta vai sobreviver se a garrafa está fechada?*” Já no segundo dia de observação, os estudantes puderam constatar o aparecimento de gotículas de água na parede da garrafa PET. Com a constatação desse acontecimento, os estudantes assistiram ao vídeo sobre o ciclo da água e finalizou-se a sequência didática com

o debate acerca do ciclo da água e a importância da manutenção e preservação do meio ambiente, encerrando a abordagem com a construção de texto coletivo considerando as explanações do debate.

Nessa sequência didática, desenvolvida de forma presencial, pode-se perceber que a estratégia didática foi partir do conhecimento prévio, através de ilustrações e leitura de imagens, contrapondo com um ambiente diverso daquele que os estudantes conheciam, com o intuito de ampliar o repertório e a diferenças entre os ambientes, propondo roda de conversa e atividade prática para posterior apresentação dos conceitos teóricos, garantindo o papel do estudante como sujeito do seu conhecimento.

Com a execução e observação do terrário, diariamente, o conceito de equilíbrio ambiental foi construído, pois, na roda de conversa, ao final da semana de observação, iniciada em 30 de agosto e encerrada em 02 de setembro, os aprendizes compreenderam que há a interação entre a água e a luz solar para a manutenção da vida. Compreenderam, na prática, como ocorre o ciclo da água, através da roda de conversa iniciada ao final de cada observação e registro coletivo das ideias.

A partir daquilo que os alunos foram explanando ao final da semana, foi registrado um texto coletivo, cujo trecho é aqui transcrito.

Na observação do terrário vimos que a garrafa ficou com gotículas de água, como se estivesse suada, isso aconteceu porque dentro da garrafa aconteceu o ciclo da água que é quando a água presente no ambiente evapora depois vira chuva e volta ao solo e aos rios para molhar as plantas e isso acontece sem fim. As plantas dentro do terrário não morrem porque tem um ambiente bom com luz, ar e água sempre.

Para a minha trajetória docente, trabalhar com sequências didáticas que envolvem atividades teóricas e práticas favoreceu a reflexão do trabalho e a relevância do papel das atividades práticas e da diversidade de recursos como instrumentos de aprendizagem na busca da equidade de condições de aprendizagem a todos em sala de aula.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao refletir acerca do contexto em que este trabalho foi construído, alguns elementos devem ser considerados, como a pandemia, a dificuldade de acesso à *internet* e, em consequência, de acesso às aulas *online* e o *feedback* das atividades propostas em tempos de pandemia, bem como as medidas e protocolos de retorno às aulas presenciais.

Durante o processo de estudo para a elaboração deste artigo, passamos por diferentes situações. No período que compreende o primeiro semestre, as aulas presenciais foram suspensas, ficando com aulas *online* com atividades síncronas e assíncronas. Já a partir do segundo semestre, no mês de agosto, foi iniciada a retomada gradual das aulas, inicialmente com três dias de aula presenciais e dois dias de aulas *online*, com escalonamento de turmas, distanciamento social e a impossibilidade de realizar trocas entre as duas salas de aula participantes do estudo.

Percebemos, nas etapas do trabalho desenvolvido, que, durante o processo de ensino remoto, a participação dos estudantes ficou aquém se comparada à participação em aula presencial nesse tempo de pandemia.

Isso posto, fez-se necessária a retomada dos subtemas sistema solar e teia alimentar, abordados inicialmente de forma remota, pois foi percebido que, remotamente, não se tem a dimensão do quanto de conhecimento os aprendizes estão realmente aprendendo nem que dúvidas ficaram sem serem sanadas, mesmo com alguns instrumentos de avaliação.

O que se pode perceber é que a retomada dos conteúdos trabalhados, da forma *online* e síncrona para a forma presencial, foi essencial para a aprendizagem dos estudantes, pois nem todos tiveram acesso às aulas remotas, e essa retomada permitiu que o conteúdo alcançasse a todos. Assim, de acordo com os resultados, ao comparar o trabalho remoto híbrido com o presencial, ficou evidente o quanto o ensino presencial é relevante ao processo educacional.

Em comparação com os diferentes tipos de ensino, ao correlacionar o ensino *online*, híbrido ou presencial, considerando a etapa/ciclo em que os estudantes atuam, considero que tanto o ensino à distância quanto o presencial

têm relevância para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. No entanto, no desenvolver do estudo, a utilização de tecnologias da informação no modelo remoto permitiu aos que tiveram acesso, possibilidades de utilização da *internet* para a busca de conhecimento. Entretanto, as aulas presenciais com auxílio de instrumentos e estratégias didáticas lúdicas possibilitou que as dúvidas fossem sanadas efetivamente.

Com relação ao conteúdo de ciências apresentado para o estudo, nota-se que os conhecimentos acerca do tema Antártica foram surpresas para eles, pois é um tema muito distante da realidade dos estudantes daquela unidade escolar. Já conhecimentos acerca do sistema solar, teia alimentar e ecossistema foram facilitados pelo uso de ferramentas lúdicas e a construção coletiva de conhecimentos e, assim, possibilitaram a participação efetiva dos aprendizes.

Dentre todas as sequências e atividades apresentadas ao longo do período de estudos para a elaboração deste, destaco que, as SDI que envolveram a ludicidade, sistema solar, teia alimentar e meio ambiente, as atividades práticas e os usos de recursos além do livro didático tiveram melhor resultado, atribuindo significado, consolidando conhecimento discente e, assim, alcançando os objetivos traçados.

Outro ponto relevante a ser considerado é a questão da observação das aprendizagens através das devolutivas dos estudantes, tanto as respostas transformadas em forma de gráfico quanto as reflexões acerca das produções escritas, ilustrações e na construção de textos coletivos permitiram a verificação pela docente das aprendizagens e a reestruturação das intervenções a fim de alcançar a todos os estudantes.

Em suma, durante o desenvolver deste estudo, verificamos que, para o grupo estudado, a consolidação do conhecimento e sua significância só alcançou os objetivos traçados quando o aprendiz foi colocado como construtor do seu conhecimento durante as aulas presenciais, principalmente as práticas.

REFERÊNCIAS

AMARO, Ana; PÓVOA, Andreia; MACEDO, Lúcia. **A arte de fazer questionário**. Metodologias de Investigação em Educação. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Departamento de Química, 2005.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIZZO, Nélio. **Ciências Fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Interantar**. Formando a Mentalidade Antártica. Santo André: Universidade Federal do ABC, 2021. Disponível em: <<https://www.interantar.com>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa. (Org.). O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa. **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: CENCAGE Learning, 2013.

CÂMARA, Rosana Hoffman. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, v. 6, n. 2, p. 179-191, 2013. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/gerais/v6n2/v6n2a_03.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2020.

CATRACA LIVRE. **Korowai, a tribo que vive em casas na árvore** construídas a 30 metros de altura. 2020. Disponível em: <<https://catracalivre.com.br/criatividade/korowai-a-tribo-que-vive-em-casas-na-arvore-construidas-a-30-metros-de-altura/>>. Acesso em: 2 de jun. 2020.

SILVA FILHA, Raimunda Trajano da; SILVA, Artemisa Amorim; FREITAS, Sílvia Regina Sampaio. Uma alternativa didática às aulas tradicionais de ciências: aprendizagem colaborativa e modelização aplicada no ensino do sistema urinário. **Cadernos de Educação**, v. 15, n. 31, 2016. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistasmetodista/index.php/cadernosdeeducacao/article/view/7071>>. Acesso em: 2 set. 2020.

JAQUES, Ilda. et al. A vida num terrário: propostas para a criação de um laboratório online. In: DIAS, P; FREITAS C. (Orgs.). **Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Escola**. Braga: Universidade do Minho, p. 559-70, 2001.

KRASILCHIK, Myrian; MARANDINHO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LEPORO, Natalia; CRUVINEL, Mônica Torres; RIGHI, Fernanda Pereira. **Buriti Mais interdisciplinar - História, Geografia e Ciências**.1. ed. São Paulo: Moderna, 2017.

LIMA, Jane Helen Gomes de; SIQUEIRA, Ana Paula Pruner de; COSTA, Samuel. A utilização de aulas práticas no ensino de ciências: um desafio para os professores. 2º SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO SUL CATARINENSE – SICT- SUL, 2., 2013. **Anais...** Araranguá, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/1108/826>>. Acesso em: 25 mai. 2020.

LÜDKE, Menga; MARLI, André. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MORAIS, Marta Bouissou; ANDRADE, Maria Hilda Paiva. **Ciências: Ensinar e Aprender**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

MOREIRA, José Antonio; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela Melaré Vieira; Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, 2020. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/9756>> Acesso em: 22 set. 2020.

NIGRO, Rogério Gonçalves. **Ciências: soluções para dez desafios do professor 1º ao 3º ano do ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2012.

OLIVEIRA, Denise Cristina. Análise do Conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. **Rev. Enferm.**, v. 16, n. 4. p. 569, 2008.

TIRIBA, Léa. **Crianças da natureza**: Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis. Rio de Janeiro: NIMA/PUC-Rio, 2010.

VIEIRA, Sônia. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.

28. GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA: ENTRE NARRATIVAS, INVESTIGAÇÕES, (DES)INFORMAÇÕES, DESEJOS E PRODUÇÕES PEDAGÓGICAS

Teresa Cristina Carneiro Araújo

Sandro Prado Santos

RESUMO

O presente texto, oriundo de um trabalho de conclusão do curso de especialização em Ensino de Ciências tem como objetivo apresentar as reflexões teórico-metodológicas, etapas e os resultados alcançados na construção de uma proposta de ensino por investigação no âmbito da temática “gravidez na adolescência” com estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Paracatu/MG. O desenho da proposta foi delineado por meio da problematização “quais as possíveis narrativas, que circulam entre os/as adolescentes, sobre a ocorrência de gravidez na adolescência?”. Teve como objetivos: identificar as possíveis narrativas de adolescentes sobre a ocorrência de gravidez na adolescência; desenvolver ações pedagógico-investigativas; e incentivar a elaboração de histórias e narrativas sobre a temática. A atividade foi realizada, remotamente, em quatro etapas no período de abril a novembro de 2021. Elas se mostraram viáveis e aguçaram situações de questionamentos, de criação de hipóteses, argumentações, investigações e produções de histórias e/ou narrativas associadas às possibilidades de uma gravidez na adolescência. A construção de histórias em quadrinhos (HQ) trouxe outros nascimentos possíveis para além da ideia de circunscrição da gravidez na adolescência à seara da insuficiência, do tabu, dos riscos, das desinformações e do não desejo.

PALAVRAS-CHAVE: Adolescências. Gravidez. Ensino por investigação.

1. INICIANDO A GESTAÇÃO DE IDEIAS...

A adolescência compreende o período de transição entre a infância e a idade adulta do indivíduo. De acordo com Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), ela dura dos 12 aos 18 anos de idade¹. Já para a Organização Mundial de Saúde (OMS), conforme exposto em Silva e Surita (2012), compreende a fase da vida entre os 10 e 19 anos. É marcada por um período de várias descobertas, no qual se iniciam mudanças físicas, mentais e emocionais, que geram conflitos, vivências, desafios e experiências singulares operando na formação psicossocial do/a adolescente. Além disso, pode ser marcada pelo apoio familiar, orientações escolares, bem como por momentos que estão atravessados pelas discussões de sexualidade.

Moreira e Folmer (2015) enfatizam que a educação em sexualidade é necessária na escola, porém, reconhecem que trabalhar com ela não tem sido fácil tarefa para os/as educadores/as. Nessa esteira, Gava e Villela (2016) apontam que, na atualidade, ressurgem desafios e disputas para a legitimidade deste trabalho no ambiente escolar, o qual tem sido colocado em xeque diante dos embates políticos e ideológicos.

Nesse contexto, presenciamos nos cotidianos escolares disputas, ruídos e “re-existências” de narrativas que atravessam a incidência de gravidez na adolescência, e, sobretudo, nas (com)vivências no período que compreende trajetórias escolares na Educação Básica. No Brasil, observa-se que, apesar do declínio das taxas de fecundidade, desde o início dos anos 70 é cada vez maior a proporção de partos entre as adolescentes em comparação com o total de partos realizados no País.

Segundo dados estatísticos do SUS, relativos a 2000, dos 2,5 milhões de partos realizados nos hospitais públicos do País, 689 mil eram de mães adolescentes com menos de 19 anos de idade. Ressalta-se que a maioria das adolescentes grávidas pertencem às classes populares. (DADOORIAN, 2003, p. 84).

Para o desenho da ideia de uma proposta de ensino por investigação,

¹ Lei n.º 8.069, de 13 de julho de 1990.

constituíram aspectos fundamentais: despertar o desejo dos/as adolescentes de para investigar a presente temática; a abertura para um processo de escuta; conhecer e refletir as possíveis narrativas, que circulam entre eles/as, sobre a ocorrência de gravidez na adolescência.

Desse modo, delineamos a seguinte problematização: quais as possíveis narrativas, que circulam entre os/as adolescentes, sobre a ocorrência de gravidez na adolescência?

Diante desse cenário, desenvolvemos uma proposta de ensino por investigação que foi acompanhada pelos seguintes objetivos: a) geral: identificar as possíveis narrativas de, dos/as adolescentes sobre a ocorrência de gravidez na adolescência; b) específicos: desenvolver ações pedagógico-investigativas; e incentivar a elaboração de histórias e narrativas sobre a temática.

A ideia e proposição deste texto objetivam apresentar: i) as reflexões teórico-metodológicas que aliançamos para a construção das ações da atividade de ensino por investigação; ii) as descrições das etapas; e iii) os resultados alcançados.

2. O ACONTECIMENTO E A INVESTIGAÇÃO DA GRAVIDEZ COM AS ADOLESCÊNCIAS

A gravidez na adolescência motivou a realização desta proposta de atividade de ensino, por representar uma temática desafiadora no contexto profissional, em especial para professores/as de Ciências e Biologia que têm sido chamados/as, historicamente, para o diálogo com os discursos biomédicos que dizem de uma parte, mas não de um todo da complexidade do fenômeno da gravidez associado às adolescências.

Atualmente, os/as adolescentes são cercados/as por diferentes narrativas produzidas e veiculadas por escola, família, revistas, noticiários e *internet*. O que contribui para a produção de enunciações que tonalizam a gravidez na adolescência com: a insuficiência do debate da temática sexualidade no espaço escolar; o tabu da discussão no contexto familiar; a falta de conhecimento dos/as adolescentes; potenciais riscos; consequências indesejadas e/ou precoces; a

imaturidade; a impulsividade; e usos impróprios de contraceptivos (SPANIOL; SPANIOL; ARRUDA, 2019).

Compreendemos, desse modo, que “(...) tal descompasso de expectativas nem sempre corresponde às vivências individuais, mas dificulta o diálogo aberto sobre o sexo e o compartilhamento de estratégias para que o início da vida sexual não traga surpresas desagradáveis” (VILLELA; DORETO, 2006, p. 2469).

O acontecimento da gravidez aliançado nos contextos de ser adolescente está permeado por um conjunto de variáveis que vão dando diferentes tons e/ou nuances para pensá-lo nas e/ou com as vivências escolares, tais como: expectativas geracionais, sociais, econômicas, familiares; classe; gênero; pertencimento étnico-racial; classe econômica, dentre outros. Diante da possibilidade de atravessamentos e combinações de marcadores sociais, podemos encontrar entre adolescentes expressões de “[...] sentimentos positivos ou ambivalentes quanto à maternidade imediata” (MONTEIRO; TRAJANO; BASTOS, 2009, p. 37).

Nesse contexto, apostamos que, para além da ideia da insuficiência, do tabu, dos riscos, das desinformações e do não desejo, podem e/ou existem outras narrativas que também circulam e compõem outras tonalidades para pensarmos no acontecimento da gravidez na adolescência.

A sala de aula pode, assim, tornar-se um espaço interessante para pensarmos, juntamente, com adolescentes as implicações associadas à gravidez na adolescência e os tangenciamentos com os domínios sociais, culturais, econômicos e políticos. Sendo assim, despertar-lhes o desejo deles/as de investigar, de ouvir as opiniões dos colegas, instigá-los/as na criação de possíveis narrativas sobre a ocorrência de uma gravidez foram aspectos fundamentais na proposta de uma atividade de ensino por meio da investigação. Na tentativa de criar um espaço de problematizações e investigações na ocorrência da gravidez na adolescência, fomos pensando nas seguintes provocações: o aumento de gravidez na adolescência está ligado à falta de informações? Adolescentes desejam engravidar? A gravidez na adolescência é sempre não planejada e não desejada? A gravidez na adolescência sempre envolve riscos ou desistências/abandonos da vida escolar?

Tomando como fio condutor da proposta a criação de ações pedagógicas que fomentem tal espaço, Carvalho (2016, p. 6) sugere a criação de um ambiente investigativo nas salas de aula, proporcionando a inserção dos/as estudantes nas ações e etapas da atividade investigativa.

O ensino por investigação mostra-se como opção viável como proposta metodológica para o desenvolvimento de um trabalho pedagógico que alie o ensino de Ciências com os demais componentes curriculares, trazendo, assim, para sala de aula, uma atividade interdisciplinar (CARVALHO, 2016, p. 6).

Ainda, conforme exposto por Carvalho (2016), o ensino de investigação abrange a identificação de uma situação problema que será a base para levantar questionamentos, criar hipóteses e argumentações.

Feitas as devidas considerações, apresentamos a seguir os caminhos traçados na construção da proposta de ensino por investigação no âmbito da temática “gravidez na adolescência”.

3. CAMINHOS METODOLÓGICOS

A proposta de atividade investigativa (CARVALHO, 2016) foi elaborada e desenvolvida com sete estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual, de tempo integral, do município de Paracatu/MG, no período de abril a novembro de 2021. O interesse nas discussões de Educação para a sexualidade, sobretudo pela gravidez na adolescência, foi demandado pelos/as estudantes durante as aulas da disciplina “Eletivas”.

É importante ressaltar que, devido ao contexto pandêmico, a atividade foi realizada remotamente por meio do Regime Especial de Atividades não Presenciais (REANP) e/ou das plataformas digitais WhatsApp e Google Meet.

A atividade investigativa foi realizada em quatro etapas, conforme o **Quadro 1**.

Quadro 1 – Etapas da atividade investigativa.

Atividades investigativas			
Etapa	Objetivo	Atividade	Tempo de duração
1	<ul style="list-style-type: none"> • Problematizar o tema proposto. • Construir um espaço de compartilhamento de informações e de aprendizagens coletivas. 	Roda de conversa	50 min/cada
2	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir na construção de argumentações sobre as narrativas constitutivas do fenômeno da gravidez na adolescência. 	Vídeos informativos	Aprox. 20min/ao todo
3	<ul style="list-style-type: none"> • Relatar as experiências vivenciadas na adolescência. 	Relatos de experiências	-
4	<ul style="list-style-type: none"> • Produzir HQ baseados em vídeos e depoimentos de adolescentes. 	Produção de HQ	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na **etapa 1** foi realizada uma roda de conversa em que os/as adolescentes, tendo sido instigados/as ao diálogo, expuseram, aos poucos, opiniões, dúvidas, desejos, interesses, anseios e dificuldades relacionados à gravidez na adolescência. Neste momento, foi possível registrar² os conhecimentos prévios acerca da temática, contribuindo para os rearranjos das próximas etapas.

A exibição de vídeos (**Quadro 2**) compôs a **etapa 2**. Para a seleção destes, foram considerados os critérios de relevância, pertinência para a temática e acessibilidade da linguagem aos/as estudantes.

² Os registros de ações, resultados e etapas da atividade investigativa foram realizados em um caderno de bordo, o qual era sempre consultado para pensarmos o planejamento das etapas subsequentes.

Quadro 2 – Vídeos selecionados.

BRANCO, Viviane Castelo. Gravidez na adolescência . Youtube, 10 mar. 2020 ³ .
RECKZIEGEL, Cristiano. Gravidez na adolescência . Youtube, 30 set. 2015 ⁴ .
TV BRASIL. Prevenção de gravidez na adolescência é tema de campanha . Youtube, 3 fev. 2020 ⁵ .
VARELLA, Dráuzio. O sistema #07 - Falta de planejamento . Youtube, 19 dez. 2018 ⁶ .
VARELLA, Dráuzio. Riscos de gravidez na adolescência . Youtube, 8 mai. 2019 ⁷ .

Fonte: Youtube.

De maneira geral, os vídeos permitiram conexões com: a) índices de gravidez na adolescência; b) possíveis narrativas relacionadas às distintas regiões do País; c) depoimentos de adolescentes que foram mães; d) campanhas de prevenção; e) a importância do diálogo familiar; e f) métodos contraceptivos oferecidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Na **etapa 3**, realizamos um encontro com os/as estudantes para abordar os diálogos produzidos com base nos vídeos exibidos na etapa anterior. Nestes diálogos, uma estudante mãe contou sobre suas experiências durante uma gravidez na adolescência, redigindo-as posteriormente. Esta etapa os instigou eles/as a produzir narrativas por meio de HQ, culminando na próxima etapa.

A produção de HQ, **etapa 4**, foi gestada e insurgida mediante composição das ações, discussões, rodas de conversas, vídeos e depoimentos das etapas anteriores. Para este trabalho, por limitação de espaço, focamos na apresentação das produções da quarta etapa, trazendo para o texto quatro HQs. Visando à preservação do anonimato dos participantes, as produções foram

³ Disponível em: <<https://youtu.be/HdwMoS14I9o>>.

⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=y3hAUO_4ixI>

⁵ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=SvfVI1QK5j4>>

⁶ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=yqloJ1EOcns>>.

⁷ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=GkG8h9LsBdA>>.

nomeadas como: Aluno A (AA), Aluno B (AB), Aluno C (AC) e Aluno D (AD).

4. GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA: GESTANDO PROBLEMATIZAÇÕES, NARRATIVAS E HQ NO CONTEXTO ESCOLAR

As três primeiras etapas gestaram um espaço investigativo (CARVALHO, 2016). As rodas de conversa, os vídeos, os depoimentos, as problematizações elencadas⁸ mostraram-se potentes como propostas metodológicas e aguçaram situações de questionamentos, de criação de hipóteses, argumentações, investigações e produções de histórias e/ou narrativas sobre a gravidez na adolescência. O resultado das HQs foi surpreendente. As histórias produziram narrativas diversas para pensarmos as inúmeras possibilidades do acontecimento da gravidez na adolescência.

Na primeira HQ (**Figura 1**), o aluno retrata um casal de ficantes. Ambos têm 17 anos e vivem uma irreal paixão avassaladora – uma vez que é criada pela menina e alimentada pelo adolescente. Antônio diz que Maria é um presente em sua vida. Convencida de que será feliz com ele, resolve ter um filho do “ficante”.

Antônio se mostra apaixonado, alimenta a paixão incontrolável da adolescente Maria. Suas declarações, manifestadas pelos balões de fala, trazem de tal forma uma segurança para a adolescente, que a leva a desejar ter um filho do seu amado. No entanto, não há reação nem afirmativa, nem negativa por parte de seu parceiro quando a adolescente diz que o ama e que quer ter um filho seu. Isso leva o leitor a esperar alguma resposta de Antônio, uma vez que foi manifestado em um balão de fala, não de pensamento.

Maria engravida, realiza o seu desejo maior de gerar um filho do amado. Porém, ao receber a notícia da gravidez, ele a repudia e a abandona. A jovem tem o filho e dá a ele o mesmo nome do seu grande amor!

⁸ Quais sejam:

“O aumento de gravidez na adolescência está ligado à falta de informações?”

“Adolescentes desejam engravidar?”

“A gravidez na adolescência é sempre não planejada e não desejada?”

“A gravidez na adolescência sempre envolve riscos ou desistências e/ou abandonos da vida escolar?”

Figura 01 – Segurando a onda sozinha, em nome da paixão.

Fonte: Aluno AA (2021).

Na **Figura 2**, temos a segunda HQ. Trata-se de uma narrativa sobre a rotina de um casal que, ao se conhecer, mantém relações sexuais sem o uso do preservativo. Há um destaque, desse modo, para a necessidade de conscientização do casal.

O coração em um balão de fala deixa transparecer que a adolescente estava apaixonada, imaginando uma relação de amor. Da parte do rapaz, fica evidente a intenção de levá-la para casa e ter uma relação sexual.

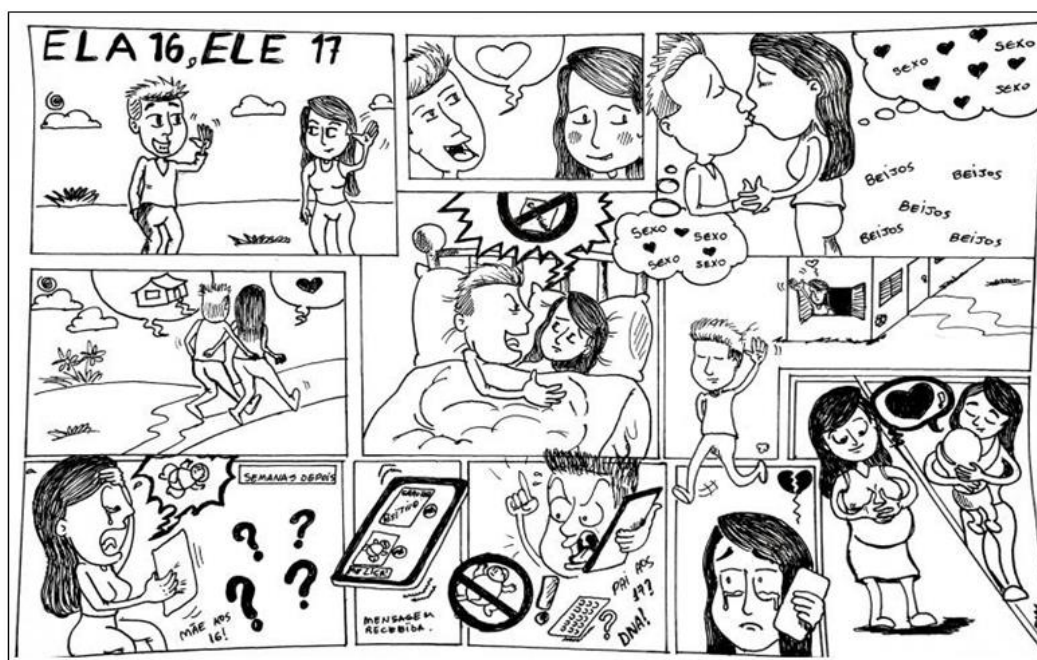
No balão de grito, fica explícito que ele não quis usar preservativo. Ao saber da gravidez, questiona se o/a filho/a é realmente seu. A imagem dos gestos feitos ao telefone, como a negativa com o dedo indicador, marcado por linhas cinéticas, a expressão de revolta, as frases “Pai aos 17?”, “DNA!”⁹

⁹ Ácido Desoxirribonucleico, uma molécula existente no núcleo de células dos seres vivos e que contém informações genéticas do organismo.

evidenciam que não aceita a paternidade aos 17 anos. Desolada, a moça cria o filho sozinha.

Apesar de uma frequência maior do não verbal nesta produção, a sequência narrativa de imagens retrata a relação do casal de adolescentes.

Figura 02 – Ela 16, Ele 17.



Fonte: Aluno AB (2021).

A história termina de uma maneira bastante previsível, se considerarmos o número de adolescentes grávidas que são abandonadas pelos parceiros quando estes descobrem que serão pais.

Na HQ 3 (**Figura 3**), temos um relato de um possível fator motivador para uma gravidez na adolescência. O participante AC criou uma interessante narrativa envolvendo o contexto da sala de aula. Para isso, deixa sob a responsabilidade da professora a abordagem sobre o tema, que faz os seguintes questionamentos: a gravidez é sempre indesejada? Os meninos sabem que existem os métodos contraceptivos, mas será que sabem utilizá-los? A gravidez ocorre por falta de informação? O diálogo é importante na criação de filhos(as)?

Na recusa em usar o preservativo, a HQ relata a questão da masculinidade do adolescente. No caso da menina, não há conhecimento a respeito de como tomar a pílula hormonal.

Esta história retrata uma menina desejosa em construir sua própria família e aponta, ao final, a importância do diálogo entre pais e filhos.

Figura 03 – Dúvidas e situações comuns entre adolescentes.



Fonte: Aluno AC (2021).

Algo que a maioria dos/as adolescentes vivencia é a falta de diálogo com a família. Sabemos da importância do diálogo em um período permeado por tantas complexidades. Além do acolhimento familiar, adolescentes podem contar com o apoio e escuta de amigos/as, conforme proposto na HQ 4 (**Figuras 4, 5 e 6**), uma história entre dois amigos.

O mais novo pede ajuda ao mais velho, ao saber que será pai. Temos, aqui, um adolescente que culpa a namorada por não se prevenir e que não aceita o uso do preservativo, mesmo sendo alertado por sua mãe diariamente.

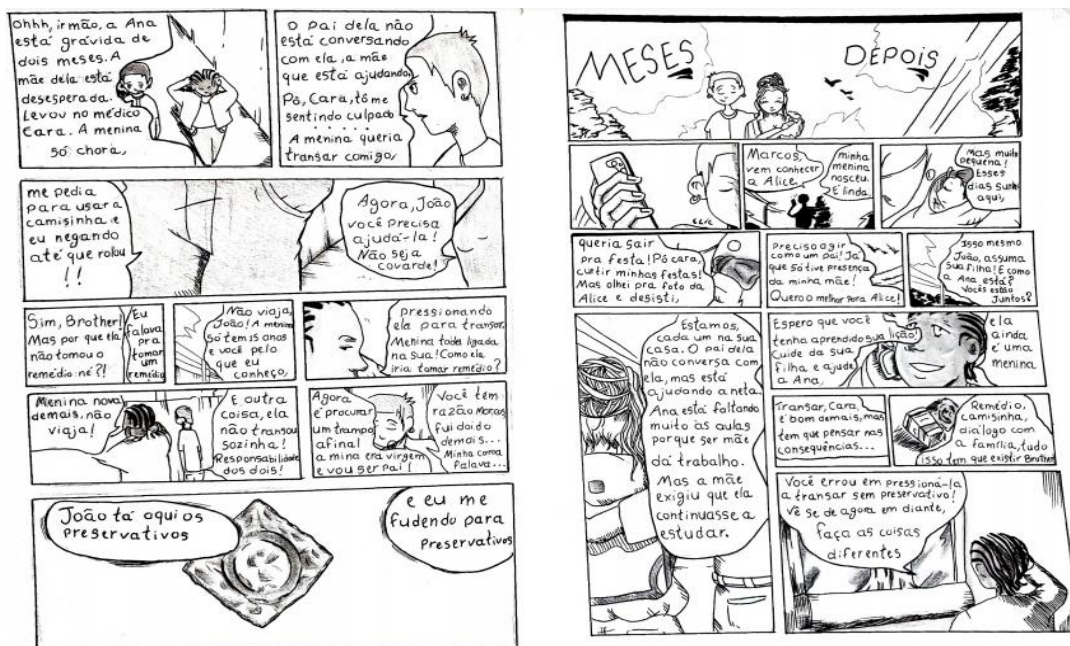
O mais velho, de forma amigável e responsável, aconselha o amigo a assumir suas responsabilidades. Após longos conselhos, o futuro pai resolve deixar de lado, por algum tempo, suas festas e amizades, para ajudar a namorada, já que a situação dificultou o estudo da adolescente e o relacionamento com o pai. Com o passar do tempo, o avô aceita a sua neta e ajuda a criá-la. O futuro pai agradece as conversas com o amigo, percebendo o quanto está feliz com o nascimento da filha.

Figura 04 – Assumindo as suas responsabilidades (início).

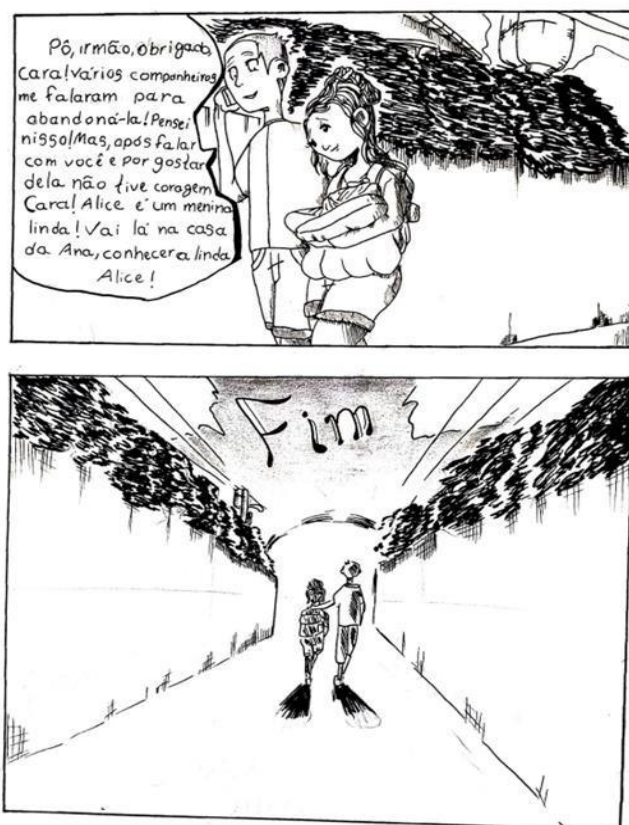


Fonte: Aluno AD (2021).

Figura 05 – Assumindo as suas responsabilidades (continua).



Fonte: Aluno AD (2021).

Figura 06 – Assumindo as suas responsabilidades (fim).

Fonte: Aluno AD (2021).

Em todas as produções, percebemos a importância da informação e do uso de contraceptivos. Na HQ 1, notamos que, por julgar que o adolescente seria o amor de sua vida, a menina engravida, e depois é abandonada pelo namorado, o que justifica o título da produção feita por AA, “Segurando a onda sozinha, em nome da paixão”. Essa situação é, e continua sendo, muito comum entre os/as adolescentes.

Na HQ 2, de AB, “Ele 17, ela 16”, o que está em jogo não é a questão da paixão, mas o fato de o casal mal se conhecer e ter relações sem o uso de contraceptivo, devido a uma negativa do parceiro. Dessa forma, é preciso reforçar que, de acordo com o estudo realizado e os depoimentos de estudantes, a maioria sabe da existência dos métodos contraceptivos, porém não tem interesse em utilizá-los. Isso acontece porque alguns não dão importância aos métodos; e já outros, realmente, desejam a gravidez.

Em diálogos e discussões realizados nas rodas de conversa, os/as estudantes relataram sobre sua convivência familiar, como é permeada pela

ausência de comunicação entre eles/as, por vergonha, medo, insegurança em falar dos seus sentimentos e pelas dúvidas sobre assuntos relacionados à sexualidade.

Portanto, a prevenção da gestação na adolescência e o caminho para a maternidade e paternidade responsável devem adotar linhas de intervenção apoiadas no diálogo franco, esclarecedor e amoroso sobre o exercício da sexualidade e centrarem-se especialmente na promoção de saúde dos adolescentes dentro de uma postura ética de respeito aos mesmos e de incentivo à convivência harmônica entre os gêneros. (MONTEIRO; TRAJANO; BASTOS, 2009, p. 38).

O assunto abordado por Monteiro, Trajano e Bastos (2009) corrobora a história elaborada por AC, “Dúvidas e situações comuns entre adolescentes” (Figura 3). Essa HQ demonstra a importância da escola na discussão da gravidez na adolescência, mesmo sendo acompanhada de um contexto político em que tais temas são alvo de perseguições, ameaças, disputas e violências.

A ausência do afeto, da atenção, da falta de comunicação promove nos/as adolescentes o sentimento de solidão. Sentem-se “isolados” como se não tivessem apoio familiar, alguém para escutá-los/as e orientá-los/as. Por isso, valorizam mais as conversas entre amigos/as e com outras pessoas, simplesmente pelo fato de estes/as dar-lhes atenção. Essa questão dos sentimentos, dos conflitos pode ser reforçada por meio da HQ 4 (Figuras 4, 5 e 6).

Muitas vezes, esta gravidez aparece como tentativa de preencher um vazio, podendo significar um projeto de negociação que permitiria a ascensão a outros status, seja conjugal, seja social, ideia que pode estar associada à obtenção de autonomia pessoal, mudança de domicílio ou estratégia de matrimônio. (MONTEIRO; TRAJANO; BASTOS, 2009, p. 36).

Isso também foi ilustrado na produção de AA “Segurando a onda sozinha, em nome da paixão” (Figura 1). Várias jovens relataram sobre paixões avassaladoras e desejo de gerar um/a filho/a do “homem amado”.

A gravidez na adolescência pode ser desejada, seja na busca pela

independência, pelo desejo de ser mãe e pela construção da própria família, conforme retratado em “Dúvidas e situações comuns entre adolescentes” (Figura 3).

5. CONSIDERAÇÕES PARA OUTRAS POSSÍVEIS GESTAÇÕES...

A gestação da proposta de atividade investigativa trouxe-nos a possibilidade de encontros e (com)vivências entre o ensino por investigação e a temática da gravidez na adolescência, produzindo nascimentos de narrativas, informações, desejos e produções pedagógicas para além do que já estávamos acostumados a dizer e a ouvir nos contextos educativos, sobretudo escolares. Ou seja, tensionou-se o que recorrentemente era atribuído a “(...) insuficiência do debate da temática sexualidade no espaço escolar; o tabu da discussão no contexto familiar; falta de conhecimento dos/as adolescentes; potenciais riscos; consequências indesejadas e/ou precoces; a imaturidade; a impulsividade; e, usos impróprios de contraceptivos”. Com isso, outros nascimentos foram possíveis para além da ideia de circunscrição da gravidez na adolescência à seara da insuficiência, do tabu, dos riscos, das desinformações e do não desejo.

Destacamos que as etapas, permeadas pelo ensino por investigação, mostraram-se viáveis ao desenvolvimento de argumentações e ações dos/as adolescentes, aliando processos criativos com e/ou no ensino de Biologia. A construção das HQs e seu agenciamento com as histórias e narrativas trouxeram outras nuances que foram tecendo diálogo entre os domínios sociais, culturais, econômicos, políticos e a gravidez nas adolescências.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Lei 8.069/90. São Paulo, Atlas, 1991.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

DADOORIAN, Diana. Gravidez na adolescência: um novo olhar. **Psicologia, ciência e profissão**. Brasília, v. 23, n.º 1, mar/2003, p. 84-91. E-book. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932003000100012. Acesso em: 03 abr. 2021.

GAVA, Thaís; VILLELA, Wilza Vieira. Educação em Sexualidade: desafios políticos e práticos para a escolar. **Sexualidad, Salud y Sociedad: revista Latinoamericana**. Rio de Janeiro, n. 24, p.157-171, 2016. Disponível em: <<https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/SexualidadSaludYSociedad/artic le/view/12444>>. Acesso em: 10 mai. 2021.

MONTEIRO, Denise Leite Maia; TRAJANO, Alexandre; BASTOS, Álvaro da Cunha. **Gravidez e Adolescência**. Rio de Janeiro: Revinter, 2009.

MOREIRA, Betina Loitzenbauer Rocha; FOLMER, Vanderlei. Percepções de professores de ciências e educação física acerca da educação sexual na escola. **Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)**. Cuiabá, v. 10, n. 3, p.150-163, 2015. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID282/v10_n2_a2015.pdf> Acesso em: 10 mai. 2021.

SILVA, João Luiz Pinto; SURITA, Fernanda Garanhani Castro. Gravidez na adolescência: situação atual. **Revista brasileira de ginecologia e obstetrícia**, v. 34, p. 347-350, 2012.

SPANIOL, Cláudia; SPANIOL, Mayra Muller; ARRUDA, Sonimary Nunes. Gravidez na adolescência e educação sexual: percepções de alunas do ensino médio de um município da Serra Catarinense. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**. São Paulo, v. 19, n. 2, p. 61-83, jul./dez. 2019. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cpdd/v19n2/v19n2a05.pdf>> Acesso em: 05 mai. 2021.

VILLELA, Wilza Vieira; DORETO, Daniela Tech. Sobre a experiência sexual dos jovens. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 11, p. 2467-2472, nov. 2006. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/csp/a/rD3sqgjXKDvc4kgX5YhZtPk/?lang=pt>>.

Acesso em: 19 abr. 2021.

29. IMPLICAÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE SEXUALIDADE NO APRENDIZADO DE ALGUNS ESTUDANTES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Thais Joelma Vieira dos Santos

Viviane Rodrigues Alves de Moraes

RESUMO

O presente trabalho objetivou investigar se uma sequência didática sobre o tema sexualidade é capaz de contribuir para o ensino de ciências por investigação e para a conscientização sobre as diversas questões que envolvem esta temática. Como pesquisa qualitativa, abrangeu a participação de 10 alunos do 7º ao 9º anos do Ensino Fundamental de uma escola da zona rural, localizada no município de Iapu/MG. Foi aplicado inicialmente um questionário tipo escala Likert para avaliação diagnóstica, no intuito de coletar informações a respeito do que pensavam sobre temas como: fertilidade, reprodução, saúde e bem-estar, e sexualidade e direitos. O questionário foi o ponto de partida e serviu como base para o planejamento das aulas sequenciadas, nas quais, conduzidas de forma investigativa, abordamos as demandas diagnosticadas e temas pedidos pelos estudantes: namoro, relações de gênero, IST, métodos contraceptivos e gravidez precoce. Utilizamos como ferramentas para coleta e/ou produção de dados as atividades propostas aos estudantes – uma parte em sala de aula e outra em casa – e a gravação da roda de conversa realizada ao final, dando continuidade à sequência didática, como um espaço para troca de ideias e esclarecimento de dúvidas. Nossos resultados indicam que a sequência didática contribuiu para um melhor entendimento dos alunos sobre o tema sexualidade, visto que eles puderam expressar suas dúvidas e questionar sobre os temas que foram propostos.

PALAVRAS-CHAVE: adolescência; educação para sexualidade; sequências didáticas.

1. INTRODUÇÃO

A sexualidade é um assunto complexo, alvo de dúvidas e discussões por parte dos alunos em sala de aula. Costuma passar despercebido ou ser ignorado por professores e pais. Com a dificuldade destes últimos para lidar com o assunto, acaba por ser muito pouco tratado em família. Diante do silêncio dos pais, os adolescentes buscam outras fontes de informação e diálogo; dentre elas, os amigos. Apesar de toda a sua complexidade, os adolescentes demonstram absoluto interesse sobre o assunto. (SAVEGNAGO e ARPINI, 2013).

A puberdade, segundo Palácios (2004), é um conjunto de mudanças psíquicas e hormonais que ocorrem na transição da infância para a vida adulta e desencadeiam as características sexuais secundárias. Porém, outras modificações, como sociais e também psíquicas, acontecem, ainda, em outros momentos da vida do indivíduo. A Lei nº 8.069, conhecida como Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), afirma:

Art. 15. A criança e o adolescente têm direito à liberdade, ao respeito e à dignidade como pessoas humanas em processo de desenvolvimento e como sujeitos de direitos civis, humanos e sociais garantidos na Constituição e nas leis. (ECA,1990, p. 21)

Brêtas et al. (2011) apontam que, em razão da busca por conhecimentos sobre essa temática, observa-se que os adolescentes procuram fontes diversas para terem acesso ao conteúdo sobre sexualidade e sexo. Assim, independentemente da vontade da família, irão procurar informações que satisfaçam as próprias dúvidas e curiosidades. Entretanto, as influências sociais e culturais pelos meios de comunicação – aos quais os adolescentes possuem fácil acesso – são permeadas, na maioria das vezes, por informações superficiais sobre a sexualidade (BRÊTAS et al., 2011). De acordo com os autores, há muitos materiais produzidos e disseminados que são impróprios para a contemplação desses jovens, o que promove uma visão errônea e leviana sobre as práticas sexuais, orientação sexual, Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) gravidez precoce, direito sexuais e outros.

Pensamos que uma das funções da escola é proporcionar ao aluno

informações corretas e necessárias sobre tudo o que diz respeito ao corpo e suas transformações. Portanto, os professores precisam estar preparados para responder corretamente as perguntas das crianças e adolescentes. Sem um cuidado e uma preparação específicos para lidar com o tema, o ensino pode ser comprometido.

Muitas vezes os pais consideram delicado abordar questões de sexualidade com seus filhos adolescentes, justamente por não terem muito claro o que aconteceu com eles próprios. Delegam, então, essa responsabilidade à escola, e esta, por sua vez, apresenta dificuldade em cumprir tal tarefa (BRÊTAS et al., 2011).

De acordo com esse raciocínio, percebemos que outro desafio está em proporcionar o diálogo entre as experiências dos estudantes e os saberes escolares (REIS, 2012). Muitos dos problemas enfrentados pelos educadores devem-se à dificuldade em compreender o contexto fora da escola, bem como o histórico e os modos de vida construídos pelos estudantes (DAYRELL & CARRANO, 2014).

Daí a necessidade de ouvir os estudantes adolescentes levando em conta sua condição social e, com isso, identificar o lugar que a escola ocupa em suas vidas e o que explica o modo como se comportam na instituição (LEÃO, 2011).

Entretanto, para muitos professores, propor o tema sexualidade na escola costuma ser um caminho desafiador. Entre as dificuldades enfrentadas por professores, estão aquelas relacionadas a: timidez, incompreensão, não aceitação dos pais perante o assunto, posicionamentos religiosos, preconceitos, entre outras (FIGUEIRÓ, 2006). Diante desse contexto, os educadores encontram obstáculos na discussão do tema com os adolescentes. Albuquerque e Almeida (2010) apontam que é comum o professor enfrentar dificuldades em sala de aula com ao abordar o tema sexualidade, em razão da falta de conhecimento ou de crenças equivocadas por parte dos alunos. Muitas vezes, é o professor de ciências quem desencadeia discussões em torno desse tema, em virtude da natureza de sua disciplina e da proximidade do tema com os conteúdos específicos, e conforme o conhecimento científico (MARTINS et al., 2006).

Diante disso, o educador deve escutar, promover, refletir e dialogar com os alunos, despertando seu senso crítico, buscando ensinar de forma elucidativa. Desse modo, cremos que abordar essa temática na escola pode possibilitar a aquisição de conhecimentos que permitam aos adolescentes maior discernimento em suas escolhas na vida, de forma que sejam seguras e saudáveis.

Neste trabalho, visamos compreender se uma sequência didática sobre temas relacionados à sexualidade é capaz de contribuir para o aprendizado de alguns estudantes dos anos finais do ensino fundamental, bem como conscientizá-los a respeito de questões que essa temática envolve.

2. OBJETIVO GERAL

Investigar se uma sequência didática sobre temas relacionados à sexualidade seria capaz de contribuir para a construção de conhecimentos capazes de preparar os alunos para uma perspectiva saudável de vida sexual.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar inicialmente, por meio de um formulário impresso, questões relacionadas à sexualidade humana.
- Coletar impressões e informações por meio de questionário.
- Planejar uma sequência didática com base nas informações obtidas.
- Aplicar a sequência didática em sala de aula, produzir e coletar os dados no processo.

4. METODOLOGIA

Este trabalho caracterizou-se como uma pesquisa qualitativa, posto que estuda aspectos subjetivos de fenômenos sociais e do comportamento humano. Os objetos deste tipo de pesquisa são os fenômenos que acontecem em determinado tempo, local e cultura, mais especificamente: símbolos, crenças,

valores e relações humanas de determinado grupo social (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

Uma escola estadual da rede pública de ensino situada na zona rural constitui o contexto desta pesquisa. A Escola Estadual Durval Madalena localiza-se no Distrito de São Sebastião da Barra – município de Iapu, interior do estado de Minas Gerais (região Sudeste) –, o qual faz parte da mesorregião do Vale do Rio Doce, da microrregião de Caratinga e do colar metropolitano do Vale do Aço.

O índice socioeconômico da escola é considerado baixo. Calculado com base nas avaliações anuais realizadas pelo Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública, o SIMAVE, mediante modalidade de avaliação externa do sistema de ensino (análise da proficiência/desempenho nas avaliações externas do SIMAVE). Os pais ou responsáveis pelos alunos são trabalhadores rurais, cujo sustento vem da agricultura e pecuária. De acordo com o projeto político-pedagógico da escola, reelaborado no ano de 2019, a maioria dos pais ou responsáveis é analfabeta ou semianalfabeta. Percebemos que, de forma geral, não possuem muitos recursos para auxiliar os filhos nos deveres de casa. Desse modo, a realização de todo o trabalho fica sob a responsabilidade da escola.

O público-alvo foi composto por alguns alunos do 7º ao 9º anos do Ensino Fundamental, com idades entre 12 e 14 anos. A escolha por estes anos do Fundamental deve-se ao fato de a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) adotar os objetos de conhecimento “mecanismos reprodutivos” e “sexualidade” na disciplina de Ciências (BRASIL, 2018).

Diante desse contexto, fizemos primeiramente um diagnóstico sobre o conhecimento prévio dos estudantes com relação ao tema sexualidade por meio de um questionário tipo escala Likert. Feito isso, construímos uma sequência didática abrangendo os conteúdos apontados pelo questionário, como descrevemos a seguir.

4.1 O QUE OS ALUNOS DO 7º AO 9º ANO DA ESCOLA DURVAL MADALENA QUEREM SABER SOBRE SEXUALIDADE?

Em nosso estudo, utilizamos inicialmente a aplicação de um formulário

elaborado com base na escala Likert. Trata-se de um tipo de escala de resposta psicométrica desenvolvido por Rensis Likert (1932), para mensurar atitudes no contexto das ciências comportamentais. Esta escala consiste em desenvolver um conjunto de afirmações para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância. A escala original tinha a proposta de ser aplicada com cinco pontos, variando de discordância total até a concordância total. Entretanto, atualmente existem modelos do tipo Likert com variações na pontuação que ficam a critério do pesquisador (SILVA E COSTA, 2014). De acordo com os autores Silva e Costa (2014), a grande vantagem da escala de Likert está na facilidade de seu manuseio, uma vez que o sujeito pode emitir facilmente um grau de concordância sobre uma afirmação qualquer. A confirmação de sua consistência psicométrica em investigações que utilizaram esta escala contribuiu positivamente para sua aplicação nas mais diversas pesquisas.

Com este questionário, teve-se como objetivo buscar uma compreensão sobre as dúvidas dos alunos. Além do que, constitui um instrumento de investigação extremamente útil para recolher informações sobre um determinado tema, como as metodologias de ensino – no caso deste estudo –, possibilitando conhecer melhor as suas lacunas e o seu aprimoramento (AMARO; PÓVOA; MACEDO, 2005). O formulário, anônimo e objetivo, foi aplicado de forma presencial, com observância aos cuidados requeridos pela temática. Antes de sua aplicação, os participantes receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a obtenção da anuência dos pais ou responsáveis.

Responderam o questionário 10 estudantes (5 meninos e 5 meninas), na forma impressa ou presencialmente, no período de 08 a 10 de setembro de 2021. Os dados obtidos foram organizados e analisados segundo o referencial teórico para análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Tendo esses dados como base, planejamos nossa sequência didática.

4.1 A IMPORTÂNCIA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com Zabala (1998), uma sequência didática deve promover aprendizagem significativa e compreensão, seguindo etapas como: levantamento de conhecimentos prévios, contextualização, análise, discussão e

proposição de soluções sobre o problema, além da sistematização do novo conhecimento.

Como salienta Lerner (2009), a sequência didática é um conjunto de propostas com ordem crescente de dificuldade. Assim, um degrau alcançado permite que o próximo também o seja.

Nesse sentido, estamos alinhados com Carvalho (2013), segundo a qual podemos fazer uso de atividades investigativas com diversas estratégias de ensino em sala de aula, incluindo debates, produção de textos individuais e coletivos, diferentes tipos de leitura, entrevistas, entre outras, a fim de que sejam capazes de despertar o senso de observação, investigação, criatividade e comunicação dos estudantes. Nossa sequência didática, portanto, foi planejada de modo a instigar os alunos ao debate e à reflexão sobre os diversos subtemas que compõem a sexualidade.

Para atingir os objetivos traçados neste trabalho – a criação de uma sequência didática sobre sexualidade –, optamos por identificar os assuntos, dentre vários relacionados à sexualidade, que mais interessavam aos estudantes, com base nas respostas do questionário. Subsequentemente, no dia 11 de setembro de 2021 (sábado letivo), promoveu-se um bate-papo presencial em aula que foi gravada. A intenção foi reafirmar os assuntos cuja abordagem era de sua preferência nas aulas sequenciadas. A saber: gravidez indesejada, namoro, relações de gênero, métodos contraceptivos, IST.

O planejamento das aulas foi feito obedecendo o período da semana de aula presencial. Entretanto, devido à pandemia, o retorno às aulas presenciais era facultativo.

No intuito de uma otimização de tempo, as aulas sequenciadas aconteceram durante dois dias, 22 e 24 de setembro. Foram gravadas três aulas de 50 minutos cada: as duas primeiras no dia 22, com apresentação dos temas e sua problematização, atividades com discussão; a terceira no dia 24, com uma roda de conversa e troca de ideias. A apresentação dos temas foi realizada em *slides*, com a projeção de figuras, textos e imagens provocativas. Ao longo das aulas, foram feitas perguntas e questionamentos constantes no período da apresentação. Ao final da segunda aula, algumas atividades foram repassadas

aos alunos para serem realizadas tanto em casa quanto em sala de aula. As duas atividades para casa foram as seguintes: a) uma referente a relação de gênero contendo duas questões subjetivas de ampla opinião sobre o assunto apresentado; b) a outra, um estudo de caso voltado a gravidez na adolescência (Figura 1). As duas atividades para sala de aula tiveram como tema: a) namoro e b) gravidez. Além de todas essas atividades terem sido avaliadas, investigamos também as expressões dos alunos sobre tais assuntos.

Por fim, promovemos uma roda de conversa com troca de ideias, que serviu de construção de um espaço de diálogo e permitiu que os estudantes expusessem seus questionamentos crítico-reflexivos gerados com as atividades realizadas

Baseamos nossa sequência didático-investigativa, que consistiu na escolha dos temas abordados e nas atividades, no trabalho realizado por Carvalho (2013), intitulado “Sequência didática sobre sexualidade do ensino fundamental da escola polivalente de Muritiba-BA”.

Os instrumentos e técnicas de pesquisa utilizados para a produção e coleta de dados durante a sequência didática consistiram em gravações, observações dos participantes e respostas das atividades impressas. Essas gravações foram feitas em sala de aula, presencialmente, com a utilização de um aplicativo de gravação de áudio do celular.

As gravações em áudio e vídeo favorecem a análise dos dados, pois existe uma gama de gestos, expressões, entonações, sinais não verbais, hesitações, alterações de ritmo, isto é, uma comunicação não apenas verbal, cuja captação é muito importante para a compreensão e validação dos dados (LÜDKE & ANDRÉ, 1986).

Outro recurso utilizado foi a técnica de observação participante, com as respectivas observações e anotações durante uma roda de conversa na qual formamos um círculo de cadeiras com uma distância segura um do outro, em virtude de pandemia. Observamos que as expressões dos alunos mudavam de acordo com a discussão sobre o tema e, à medida que os assuntos lhes interessavam, tornavam-se mais eufóricos e questionadores. De acordo com Lüdke e André (1986), a utilização da técnica de observação participante amplia

o contato pessoal entre o objeto de pesquisa e o observador, o que possibilita ter uma visão mais realista das experiências diárias dos observados e auxilia nas atribuições dos significados.

Outro meio também utilizado na sequência didática, visando beneficiar a todos, foi a aplicação de atividades de escrita ao final das discussões, com o propósito de deixá-los à vontade para que pudessem articular melhor suas ideias, uma vez que nem todos lograram êxito ao se expressar oralmente. De acordo com Vygotsky (1984), em virtude de a linguagem poder ser considerada multimodal (dá-se de várias maneiras), as relações entre pensamento e linguagem indicam que esta última representa a construção de um dos mais complexos instrumentos culturais constituídos por meio das relações sociais.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O questionário caracteriza-se como uma escala do tipo Likert (**Quadro 1**) e tem como objetivo avaliar as opiniões dos estudantes verificando o nível de concordância ou discordância destes com relação às afirmativas. Este instrumento foi composto por 18 afirmativas, baseando-se inicialmente em referencial teórico específico de saúde e corpo humano. Para cada uma das afirmativas, o respondente escolhe uma das cinco opções: concordo plenamente; concordo; neutro; discordo; discordo completamente.

Quadro 01 - Questionário sobre sexualidade – Escala de Likert.

	AFIRMATIVAS	Concordo Plenamente	Concordo	Neutro NC/ND	Discordo	Discordo Plenamente
1	Eu gosto de como sou e cuido do meu corpo.	30%	50%	10%	0%	10%
2	Eu me acho uma pessoa interessante, bonita e inteligente, eu gosto de mim.	10%	40%	40%	10%	0%
3	Eu acho importante e necessária a educação para a sexualidade na escola.	40%	40%	10%	10%	0%
4	A educação para a sexualidade é importante para a juventude	30%	30%	30%	10%	0%

5	Penso que as pessoas devem escolher livremente a quem amar independente do gênero (masculino, feminino ou outro)	20%	40%	10%	20%	10%
6	Acho necessário as pessoas terem cuidados e noções a respeito de métodos contraceptivos	20%	70%	10%	0%	0%
7	O planejamento familiar faz parte de uma sexualidade responsável.	20%	60%	0%	0%	20%
8	Reconheço e respeito os direitos sexuais das pessoas.	30%	50%	10%	10%	0%
9	Aceito que a sexualidade está presente em todas as faixas de idade.	20%	50%	10%	10%	10%
10	Penso que prevenir a gravidez é uma responsabilidade somente das meninas.	10%	0%	0%	70%	20%
11	Penso que prevenir a gravidez é uma responsabilidade do casal.	70%	20%	0%	10%	0%
12	Acho que o fato de os amigos já terem iniciado a vida sexual é uma boa razão para iniciar a minha também.	20%	20%	10%	30%	20%
13	Considero que, a forma como as mulheres se vestem, diz muito a respeito do que elas esperam dos homens.	20%	20%	10%	30%	20%
14	Penso que a educação para a sexualidade nas escolas leva os jovens a terem comportamentos sexuais precoces.	0%	40%	40%	20%	0%
15	Entendo que quando as meninas dizem “não” na verdade querem dizer sim.	20%	20%	20%	20%	20%
16	Penso que o compartilhamento de emoções e pensamentos é importante em uma relação amorosa.	40%	50%	10%	0%	0%
17	Acho necessário as pessoas terem cuidados e noções a	40%	40%	20%	0%	0%

	respeito de métodos preventivos (que podem evitar a gravidez e doenças sexualmente transmissíveis.					
18	Educação para a sexualidade contribui para a prevenção contra o assédio e o abuso sexual.	10%	50%	30%	10%	0%
19	Qual o seu gênero?	Masculino 50%			Feminino 50%	

Fonte: Autora.

Participaram desta pesquisa 10 estudantes: 5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino.

Com base nos resultados de Likert, as respostas à afirmativa 1 indicam que 80% dos estudantes gostam de como são e cuidam do seu corpo.

Os adolescentes que possuem uma autoestima alta geralmente se comportam de maneira mais confiante: buscam aprender coisas novas; são otimistas com relação ao futuro; têm facilidade de olhar os problemas de diversos pontos; têm um maior conhecimento sobre si. (DIAS, 2021, p. 1).

Em compensação, 10% dos alunos sinalizaram baixa autoestima, o que pode ser explicado pelo fato de que falar de puberdade remete a aspectos biológicos, psicológicos e sociais, em um momento marcado por dúvidas.

Os adolescentes que possuem uma autoestima baixa tendem a manifestar sentimentos de inferioridade, não se sentem respeitados; sentem muito medo de fracassar – podendo atuar, muitas vezes, de forma paralisante; podem apresentar falta de responsabilidade e disciplina. (DIAS, 2021, p. 1).

Nas afirmativas 3 e 4, sobre a importância da educação sexual, observamos que a maioria acha necessário e útil abordar o tema na escola. Nos trabalhos de Gava; Villela (2016) e Gesser; Oltramari; Panisson, (2015), a sexualidade é apontada como constitutiva dos sujeitos desde a infância, e a

escola considerada local privilegiado para políticas e projetos que garantam os direitos reprodutivos e sexuais de seus alunos no âmbito da educação.

Na afirmativa 5, um dado que chamou a atenção é que 30% dos estudantes não concordam que as pessoas possam escolher seus parceiros livremente, a quem amar, independente do gênero. Os dados indicam que pode haver algum preconceito sexista e estereótipos que prevalecem entre os estudantes e os levam a discriminar relações afetuosas entre pessoas do mesmo gênero.

Vale ressaltar que o preconceito de gênero afeta tanto meninas quanto meninos, e este, se forem eliminados, poderia propiciar uma melhora sensível na vida dos estudantes, pois o ambiente livre do sexismo, preconceito e discriminação, oferece melhores condições de desenvolvimento físico e psicológico, além de possibilitar maior aproveitamento escolar. (ROSSINI, 2006, p. 9).

Como resultado das afirmativas 6, 10 e 11, 90% consideram necessária a prevenção por meio de métodos contraceptivos para evitar uma gravidez e que a responsabilidade por tal prevenção é do casal. Em contrapartida, para 10% esta responsabilidade cabe somente à menina e não ao casal. Portanto, é necessário reafirmar que as informações e o conhecimento adquirido contribuem muito para uma vida sexual segura.

Esses direitos devem ser usufruídos por homens, mulheres, adultos, jovens e vale ressaltar que o homem deve estar cada vez mais envolvido e ser corresponsável pela escolha e pelo uso do método contraceptivo, isto não é somente uma responsabilidade feminina. (FERRO, 2021, p.01).

Nas afirmativas 8 e 9, verificamos que 20% dos estudantes não reconhecem e não respeitam os direitos sexuais, bem como em sua visão a sexualidade não está presente em todas as faixas de idade. Esse resultado demonstra que, por exemplo, para alguns estudantes, pessoas de terceira idade não têm vida sexual ativa. “A sociedade tem uma visão que a prática sexual na terceira idade ainda transcorre nos moldes de que a pessoa quando alcança a fase da velhice deixa de ser sexual, resultando na concepção de que idosos são pessoas assexuais”. (LAROQUE, 2011 p.19).

Na afirmativa 13, chama a atenção o seguinte dado: para 40% dos alunos, a forma como a mulher se veste diz muito a respeito do que elas esperam dos homens. Em nossa sociedade, o estereótipo cultural feminino dita regras de conduta.

(...) por sua vez, são inseridas na socialização da mulher desde o momento do nascimento, ensinando-a que tipo e tamanho de roupas vestir, que tipo de maquiagem usar, como se comportar na rua, quando e como beber, quais os horários pode sair de casa, e, assim, sucessivamente, depositando na mulher a responsabilidade sobre os atos dos terceiros contra a sua integridade sexual. (HEBERLE, 2006 p. 13)

A afirmativa 15 teve como resultado um equilíbrio: 20% das respostas apontam que quando as meninas dizem “não”, na verdade, querem dizer “sim”. Segundo (IVANOVICH, 2017, p. 2), “O desejo consensual não deveria ser entendido apenas como ‘permitido’, mas como algo ‘desejado’ pelos dois – ou três, quatro... não importa”. Esse resultado revela que não há um consenso sobre esse tema. Nesse caso, os rapazes demonstram confusão no momento de interpretar os sinais dados pelas meninas.

Ressaltamos, assim, a importância da educação sexual desde o início da educação básica, para além dos conceitos que usualmente são trabalhados na escola, como o respeito e a educação com o próximo e, conseqüentemente, a atenção aos desejos e à necessidade do outro, o que impede que alguém seja forçado a fazer o que não quer.

5.1 ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

No dia 22 de setembro, apresentei aos alunos a metodologia de trabalho a ser seguida, ou seja, expliquei-lhes que teríamos duas aulas seguidas sobre os temas pelos quais demonstraram ter maior interesse. Para isso, utilizei a exposição de *slides* por meio de um Datashow, com projeção de imagens e textos, buscando uma linguagem acessível à classe, com ilustrações de situações comuns na vida dos adolescentes. Os primeiros temas abordados foram namoro, gênero e sexualidade, com abertura para discussões ao final. A

Figura 1 diz respeito a uma apresentação em *slides* que fala sobre o namoro na adolescência.

Figura 01 – Aula sobre namoro na adolescência.



Fonte: Autora.

Observando a turma, percebi que os alunos demonstraram entusiasmo com a aula, principalmente as meninas, pois, por parte destas, havia muita identificação. Após a apresentação dos primeiros temas, os alunos realizaram uma atividade em sala de aula referente a namoro (ANEXO B), encontrado no livro de Suplicy (1995), a fim de que pudéssemos iniciar uma discussão a respeito de como a sociedade vê e estigmatiza meninas (galinha) e meninos (garanhão) que namoram bastante.

No momento da discussão, um aluno afirma: “Tem muitas meninas novinhas ficando com qualquer um, professora, até homens mais velhos”. Neste momento, uma aluna retruca mencionando que, na verdade, não existe diferença nenhuma entre homem e mulher, apenas uma sociedade machista que cria essa diferença; qualquer pessoa é livre para fazer o que quiser.

Durante séculos, se discute o que é imposto pela sociedade como o “certo” para os meninos, que é ser heterossexual, machista, provedor e chefe de família; e isso faz com que muitos se inibam quanto a sua real aspiração com relação a

sua própria orientação sexual, identidade sexual, sua sexualidade, fantasias, opiniões, atitudes, valores, comportamentos, práticas e relacionamentos. No que se refere às meninas, isso se torna ainda mais complexo, pois o olhar sobre elas é sempre idealizado no romantismo, passando a ideia de que precisam ser carinhosas, frágeis e protetoras do lar. Essa “obrigação”, que é referida desde a infância, impede diretamente a manifestação dos reais interesses e comportamentos perante a sociedade machista e patriarcalista. (AMARAL et al., 2017, p. 66).

Dessa forma, é adequado afirmar que essas questões devem ser discutidas de forma transversal nas escolas, desde o início da vida escolar até o final, para que os futuros jovens adolescentes estejam destituídos de preconceitos e debatam livremente, expressando suas opiniões, como transcrito acima.

Ao término da primeira aula da sequência didática, passou-se aos alunos uma atividade para casa contendo duas perguntas subjetivas sobre o assunto desigualdade de gênero. Esta atividade final foi discutida na próxima aula, em roda de conversa, para que houvesse espaço para a troca de ideias. Esta última teve o propósito de promover uma melhor ambientação, um diálogo e de fomentar um ponto de vista diferente no grupo.

A segunda aula da sequência didática foi “Gravidez na Adolescência e Métodos Contraceptivos”. Foi iniciada com uma problematização cujo intuito era o de abrir um espaço para os estudantes se socializarem. Para tanto, fez-se a seguinte pergunta: “Será possível uma menina engravidar na primeira relação sexual?” Diante desse questionamento, alguns responderam negativamente, enquanto outros o fizeram afirmativamente. Nenhum deles, no entanto, conseguiu justificar sua resposta. Observei, assim, que eles não tinham conhecimento sobre quando poderia ocorrer a gravidez, ou seja, em que período a menina estaria fértil. Foi possível observar que, durante a apresentação a respeito de métodos contraceptivos, os alunos só tinham consciência do uso de um método contraceptivo, o preservativo (camisinha) – o que é de muita importância, tendo em vista o número de adolescentes que inicia a vida sexual muito cedo sem fazer uso de preservativo, acarretando uma gravidez indesejada, por exemplo. (BRÊTAS et al., 2011).

Isso corrobora os resultados dos itens 6 e 17 do questionário, os quais reforçam o quanto eles se preocupam e acham necessário os cuidados com a prevenção. No entanto, infelizmente não conhecem todos os métodos contraceptivos, a ponto de ficarem perplexos com a gama de variedades.

Chamou a atenção o relato de uma aluna de 14 anos sobre a convivência em casa, visto que tem todo o apoio da mãe para falar de sexualidade: “Minha mãe conversa muito comigo sobre esse assunto, ela disse que não quer que aconteça comigo o que aconteceu com ela no passado, pois ela teve pouca informação na minha idade”. Percebe-se que, pelo diálogo, a menina demonstra bastante responsabilidade, maturidade e conhecimento sobre esse assunto.

Desse modo, apesar das dificuldades e limitações existentes para se abordar a temática da sexualidade, geralmente são as mães que se esforçam para fazê-lo. Enquanto isso, os pais parecem ter pouca habilidade para o diálogo, muitos são distantes do dia-a-dia dos filhos, ou não são disponíveis para negociações familiares. (BRANDÃO, 2004, p .04).

Percebi que os alunos estavam realmente interessados na aula. As meninas principalmente, na medida em que perguntavam e sanavam as possíveis dúvidas de como funcionava o período fértil. A professora alertou aos meninos que a responsabilidade de uma gravidez na adolescência não é somente da menina e, sim, dos dois, afinal, ambos estão a par das consequências e causas de uma relação sexual sem proteção. Assim, cabe tanto ao menino quanto à menina usar preservativo nas relações sexuais. Isso reforça a resposta disponível na afirmativa 17: “Acho necessário as pessoas terem cuidados e noções a respeito de métodos preventivos”.

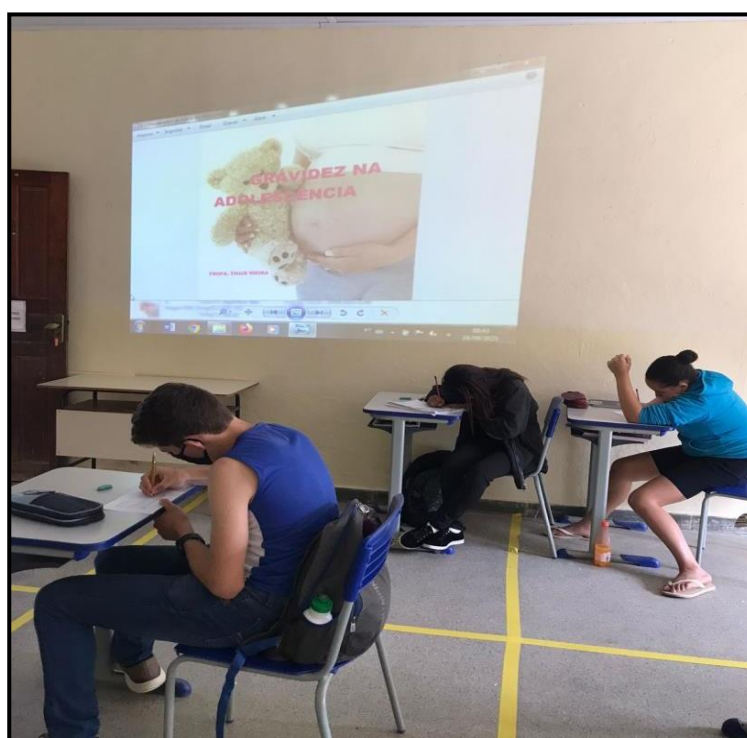
Um ponto observado merece destaque: as meninas desejam ser mãe mais cedo; em contrapartida, os rapazes planejam a paternidade para mais tarde.

Os alunos receberam, em seguida, uma atividade de classe individual contendo um calendário para que cada um escolhesse uma data que seria aplicada à última menstruação de uma amiga. A partir desta data, contaria 14 dias para encontrar o período e o dia fértil da amiga. Interessante notar que, apesar de conhecerem alguns métodos contraceptivos, 100% dos estudantes

não souberam identificar o período fértil. O resultado da atividade reforça os resultados das afirmativas 10 e 11 da escala de Likert.

Ao final da aula, foi entregue uma atividade sobre um estudo de caso sobre gravidez a ser entregue no dia 24. Este elemento final também seria discutido na próxima seção, recolhido para uma roda de conversa e troca de ideias. A Figura 2 é o registro do momento em que os alunos realizavam uma atividade sobre gravidez na adolescência

Figura 02 – Atividade sobre gravidez.



Fonte: Autora

5.1 RODA DE CONVERSA E TROCA DE IDEIAS

Finalizando a sequência didática, no dia 24 percebemos que não apenas os alunos estavam entendendo os temas que foram abordados, como também, na última aula, seu interesse havia aumentado. Assim, as perguntas formuladas durante as aulas anteriores foram debatidas nessa roda de conversa, pois foi o dia em que eles colocaram suas sugestões e observações, ou simplesmente suas dúvidas, em exposição.

Ressaltamos que a primeira atividade de casa refere-se ao assunto da

primeira aula sequenciada, cujo tema era “namoro, gênero e sexualidade”. Essa atividade constituía-se de perguntas subjetivas referentes à desigualdade de gênero: Você concorda que existe desigualdade de gênero em nosso meio? Em meio às respostas, uma se destacou com uma simples frase: “Infelizmente sim, a sociedade é muito tóxica em relação a isso, não sabem respeitar como as pessoas escolhem viver, ser e ter as mesmas chances”. Já outra aluna pediu para falar mais sobre o preconceito sexual, porque ela o vem percebendo dentro da escola. Explicamos-lhe que existe uma proposta de plano nacional de educação que inclui a educação em direitos humanos, feita em conjunto com a educação para a valorização da diversidade e pluralidade, em que se aborda mais detalhadamente essa discussão, a qual será trabalhada em outra ocasião

[...] fomentar a inclusão, no currículo escolar, das temáticas relativas a gênero, identidade de gênero, orientação sexual, entre outros, bem como todas as formas de discriminação e violações de direitos, assegurando a formação continuada dos (as) trabalhadores (as) da educação para lidar criticamente com esses temas. (BRASIL/CNDH/MEC, 1997, p. 24).

Durante a discussão ocorrida na troca de ideias, observamos, na fala dos alunos, um consenso entre meninas e meninos sobre essa temática: há, de fato, desigualdade de gênero. Porém, alguns concordam que a forma como as mulheres se vestem diz muito a respeito do que elas esperam dos homens. Esse tipo de pensamento retrata marcantemente a afirmativa 13 da escala de Likert, uma vez que alguns alunos concordam com esse tipo de afirmativa.

(...) por sua vez, são inseridas na socialização da mulher desde o momento do nascimento, ensinando-a que tipo e tamanho de roupas vestir, que tipo de maquiagem usar, como se comportar na rua, quando e como beber, quais os horários pode sair de casa, e, assim, sucessivamente, depositando na mulher a responsabilidade sobre os atos dos terceiros contra a sua integridade sexual. (SOUZA, 2017, p. 04).

Finalizando a sequência didática, abrimos um espaço para discussão e socialização das respostas da atividade de casa, que foi um estudo de caso sobre gravidez (Quadro 1). Notamos que, então, os alunos conseguiram entender a atividade, bem como responder a ela com maior segurança e

conhecimento sobre quando poderia ocorrer a gravidez. Vale ressaltar que eles já haviam feito tal atividade em um primeiro momento da sequência didática, mas não conseguiram realizá-la. Por isso houve necessidade de retomar o tema.

Para Heilborn et al. (2006), a educação para a sexualidade não deve se limitar a fornecer informações sobre o aparelho reprodutor e seu funcionamento, ou apenas sobre os métodos contraceptivos de prevenção às ISTs e à gravidez, mas deve proporcionar aos jovens informações que os levem à reflexão, para que possam, assim, enfrentar os desafios das experiências que terão ao ingressar na vida sexual adulta e as dificuldades próprias das relações afetivo-sexuais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, nosso objetivo foi investigar as contribuições de uma sequência didática para uma perspectiva de segurança por parte dos estudantes quanto à vida sexual, ao longo de sua formação em uma escola estadual situada na cidade de Iapu (MG). Nesse intuito, convidamos os estudantes para uma discussão sobre liberdade sexual, gênero, gravidez, machismo e feminismo. Com isso, esperamos não somente contribuir para que construam sua sexualidade livre de preconceitos, como também lhes dar poder em tal assunto.

Percebemos, por meio da fala dos estudantes, que estes demonstram uma carência de informações, além de sentirem necessidade de um espaço para discutir ou simplesmente tirar dúvidas de um assunto que permeia, principalmente, a fase em que se encontram.

É preciso considerar que a escuta sensível, a observação aguçada são ferramentas de grande valia do professor. Também não se deve esquecer que fatores como a experiência do aluno e o saber trazido de fora da escola são considerados importantes. Cabe, assim, ao professor fazer a intermediação de tais fatores e respeitar suas peculiaridades.

Consideramos que outros temas não “pontuados” como devidamente importantes para serem abordados durante as aulas sequenciadas devem ser trabalhados em aulas posteriores, afinal, são tão necessários como os temas

definidos e abordados. Além disso, faz-se necessário, ao tratar desse tema ou de qualquer outro, que escola, estudantes e pais estejam na mesma sintonia. Caberá à escola fornecer informações sobre aspectos biológicos, sociais e psicológicos que permeiam a sexualidade, sem deixar de levar em conta que a família tem um papel significativo na assistência ao desenvolvimento da criança e do adolescente.

A intenção no presente trabalho foi sensibilizar professores e diretores a ter um olhar mais sensível ao abordar essa temática com os alunos, de forma a ajudá-los a expressar com mais segurança suas dúvidas e receios, por meio de orientações e informações que possam auxiliá-los a evoluir e se tornarem adolescentes mais seguros de si.

Pensamos, também, que nosso trabalho pode contribuir para a área de estudos sobre educação para a sexualidade, como um recorte sobre a realidade do tratamento dessa temática nas escolas e comunidades mais carentes, que ainda carregam muitos mitos e tabus a respeito do assunto.

7. REFERÊNCIAS

AMARAL, Alice Maya Santiago. et al. **Adolescência, gênero e sexualidade: uma revisão integrativa**, Salvador, 2017.

ALBUQUERQUE, Paloma; ALMEIDA, Maria. Sexualidade e deficiência intelectual: um curso de capacitação de professores. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, 2010.

AMARO, Ana; PÓVOA, Andréia; MACEDO, Lúcia. A arte de fazer questionários. Porto, Portugal. 2005. 10f. Relatório de pesquisa (Departamento de Química), Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto, Portugal, 2005.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, p. 348-349, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf> Acesso em: 15 mar. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: pluralidade cultural, orientação sexual**. Secretaria da Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Lei n. 8.069**, de 13 julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasil: Diário Oficial da União, 1990.

BRANDÃO, Elaine Reis. **Iniciação sexual e afetiva**: exercício da autonomia juvenil. Família e sexualidade. Rio de Janeiro, RJ: Editora FGV, p. 63-86, 2004.

BRÊTAS, José Roberto da Silva et al. Aspectos da sexualidade na adolescência: **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 7, p. 3221-3228, jan. 2011. Disponível em:

<<https://www.scielo.org/pdf/csc/2011.v16n7/3221-3228/pt>> Acesso em: 18 mar. 2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: (Org.) Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. Editora: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Maria Alice Ferreira. **Sequência didática sobre sexualidade nas séries finais do ensino fundamental da escola polivalente de Muritiba – BA**. 2013. 55 f. Monografia (Licenciatura em Ciências da Natureza). Volta Cruz das Almas – BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2013.

DAYRELL, Juarez; CARRANO, Paulo. Juventude e ensino médio: Quem é esse jovem que chega à escola. In: DAYRELL, Juarez; CARRANO, Paulo; MAIA, Carla (Orgs.). **Juventude e ensino médio**. Belo Horizonte (MG): Editora UFMG. 2014.

DIAS, Luiza. **Baixa autoestima na adolescência**: como ajudar. Não me kahlo, 2021.

FERRO, Milena. **Planejamento Familiar**- de quem é a responsabilidade?

Saúde Naval, 2021. Disponível em:

<<https://www.marinha.mil.br/saudenaval/planejamento-familiar>>. Acesso em: 28 jan. 2021

FIGUEIRÓ, Mary Neide Damico. Educação Sexual: como ensinar no espaço da escola. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 7, n. 1, jun./dez., 2006.

GAVA, Thais; VILLELA, Wilza Vieira. Educação em Sexualidade: desafios políticos e práticos para a escola. **Sexualidad, Salud y Sociedad**-Revista Latinoamericana, Rio de Janeiro, n. 24, 2016

HEBERLE, Viviane Maria; OSTERMANN, Ana Cristina; FIGUEIREDO, Débora de Carvalho. **Linguagem e gênero no trabalho, na mídia e em outros contextos**. Florianópolis: UFSC, 2006.

HEILBORN, Maria Luiza. et al. **O aprendizado da sexualidade. Reprodução e trajetórias sociais de jovens brasileiros**. Rio de Janeiro: Fiocruz/Garamond, 2006.

IVANOVICH, Marcelo. **Quando ela diz não, quer dizer sim!** O erro que ainda insiste em aparecer. Papo de homem, 2017. Disponível em: <<https://papodehomem.com.br/quando-ela-diz- nao-quer-dizer-sim-o-erro-que-ainda-persiste-em-aparecer/>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

LAROQUE, Mariana Fonseca. et al. Sexualidade do idoso: comportamento para a prevenção de DST/AIDS. **Rev. Gaúcha Enferm. [online]**, v. 32, n. 4, p. 774-780, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-14472011000400019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 28 dez. 2021.

LEÃO, Geraldo. Entre sonhos e projetos de jovens, a escola. (Orgs.) DAYRELL, Juarez; MOREIRA, Maria Ignez Costa; STENGEL, Marcia. **Juventudes contemporâneas: Um mosaico de possibilidades – IV Simpósio Internacional sobre a Juventude Brasileira**. Belo Horizonte, MG: Editora PUC Minas, p. 99-115, 2011.

LERNER, Delia. O quebra-cabeça das modalidades organizativas. **Revista Nova Escola**, São Paulo, n. 01. Edição especial, 2009.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. Pedagógica e Universitária, São Paulo, p. 11-13, 1986. Disponível em: <https://Moodle.ufsc.br/pluginfile.php/2431625/mod_resource/content/1/Pesquisa%20em%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Abordagens%20Qualitativas%20vf.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

MARTINS, Laura. et al. Conhecimentos sobre métodos anticoncepcionais por estudantes adolescentes. **Rev Saúde Pública**, v. 40, 2006.

PALÁCIOS, Jesus. O que é adolescência? In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesus. **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

REIS, Rosemeire. Experiência escolar de jovens/alunos do ensino médio: Os sentidos atribuídos à escola e aos estudos. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, 2012.

SAVEGNAGO, Sabrina; ARPINI, Dorian. **Conversando sobre sexualidade na família**: Olhares de meninas de grupos populares. Santa Maria, 2013.

SUPLICY, Marta. **Sexo para adolescentes**: amor, sexualidade, masturbação, virgindade, anticoncepção, AIDS. 3. ed. São Paulo: FTD, 1995.

VYGOTSKY, Liev Semionovich. **Psicologia pedagógica**. Edição comentada. Porto Alegre: Artmed, 2003.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução por Ernãni Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICE A – Questionário sobre sexualidade (LIKERT, 1932)

	AFIRMATIVAS	Concordo Plenamente	Concordo	Neutro NC/ND	Discordo	Discordo Completamente
1	Eu gosto de como sou e cuido do meu corpo.					
2	Eu me acho uma pessoa interessante, bonita e inteligente, eu gosto de mim.					
3	Eu acho importante e necessária a educação para a sexualidade na escola.					
4	A educação para a sexualidade é importante para a juventude.					
5	Penso que as pessoas devem escolher livremente a quem amar independente do gênero (masculino, feminino ou outro).					
6	Acho necessário as pessoas terem cuidados e noções a respeito de métodos contraceptivos					
7	O planejamento familiar faz parte de uma					

8	Reconheço e respeito os direitos sexuais das pessoas.					
9	Aceito que a sexualidade está presente em todas as faixas de idade.					
10	Penso que prevenir a gravidez é uma responsabilidade somente das meninas.					
11	Penso que prevenir a gravidez é uma responsabilidade do casal.					
12	Acho que o fato de os amigos já terem iniciado a vida sexual é uma boa razão para iniciar a minha também.					
13	Considero que, a forma como as mulheres se vestem, diz muito a respeito do que elas esperam dos homens.					
14	Penso que a educação para a sexualidade nas escolas leva os jovens a terem comportamentos sexuais precoces.					
15	Entendo que quando as meninas dizem "não " na					

	verdade querem dizer “sim”.					
16	Penso que o compartilhamento de emoções e pensamentos é importante em uma relação amorosa.					
17	Acho necessário as pessoas terem cuidados e noções a respeito de métodos preventivos (que podem evitar a gravidez e doenças sexualmente transmissíveis).					
18	A educação para a sexualidade contribui para a prevenção contra o assédio e o abuso sexual.					
19	Qual seu gênero ?	Feminino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>			

APÊNDICE B – Atividade de casa, referente a gênero.

EE. DURVAL MADALENA

DATA: _____

NOME: _____

ATIVIDADE DE CASA

1. Você concorda que existe desigualdade de gênero em nosso meio?

2. Muitas vezes escutamos frases como “**cuidar da casa é coisa de mulher**”. O que está por trás de frases desse tipo? Poderia me explicar?

ANEXO A – Atividade de casa, referente à gravidez na adolescência
(Estudo de casos)

Escola: Durval Madalena

Data: _____

Serie: _____

Um caso pra casa.

Joana, uma menina do 8º ano menstruou no dia 1º de março. Em quais dias do mês de março Joana terá mais chance de engravidar, caso a camisinha estoure na relação sexual com penetração?

ANEXO B - Atividade em sala, referente ao namoro.

A “galinha” e o “ganhão”

Ouve-se muito falar da garota “galinha”. O que é ser “galinha”? Poderíamos pensar que tem a ver com machismo, que o garoto que transa é “ganhão” e só a garota vira “galinha”. Mas também podemos pensar sob outro ângulo: que também existem garotos “galinhas”. “Galinhas” são os garotos que tentam transar tudo que é menina, sem critério algum. “Pintou, vou faturar.” “Galinhas” são as meninas que se portam da mesma forma, sem respeitar seus sentimentos e seu corpo.

— Veja se você consegue descrever um comportamento “galinha” de homem e de mulher. Você acha que existe diferença entre os dois? Por quê?

ANEXO C -Atividade em sala, referente a gravidez.

Escolha uma data para o início da menstruação e encontre o período fértil colorindo.

Janeiro 2011						
DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

1 - Contracepção Universal

Data escolhida: _____

Período Fértil: _____

Data provável da ovulação: _____

30. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O ESTÍMULO DE ESTUDANTES PARTICIPANTES DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA 2021

Thays Cristina Rodrigues Cangussu de Freitas

Francielle Amâncio Pereira

RESUMO

O ensino a distância tem exigido muito de todos os envolvidos. As escolas, os pais e os estudantes estão tendo a difícil missão de se adaptarem ao universo remoto frente à pandemia causada pelo vírus Sars-CoV-2. Ensinar os conteúdos de Ciências nesse período se tornou uma grande missão, pois muitos estudantes não possuíam afinidade com plataformas educacionais, e os educadores se viram desafiados a desenvolver os conteúdos estabelecendo a comunicação mediada quase totalmente por tecnologias digitais. No caso de temas como astronomia e astronáutica, foi criada a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica em 1998, com o objetivo de popularizar esses conhecimentos entre estudantes de 6 a 18 anos. Não obstante, nesse cenário pandêmico, a Olimpíada também sofreu alterações, passando a ser desenvolvida em formato online. Portanto, objetivou-se, com este projeto, preparar os estudantes participantes da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica 2021 por meio de encontros virtuais, no contraturno das suas atividades escolares. Nesses encontros, utilizou-se de uma sequência didático-pedagógica baseada na metodologia do ensino por investigação como estratégia no ensino de Ciências. Este trabalho é caracterizado como pesquisa qualiquantitativa por adotar um questionário como instrumento de coleta de dados, os quais foram analisados à luz do referencial teórico pesquisado. Conclui-se que a iniciativa alcançou seu objetivo, uma vez que houve grande envolvimento dos estudantes. Além disso, com a execução do projeto, foi possível difundir o conhecimento, promovendo, com êxito, ainda que em formato remoto, o estudo da Astronomia e da Astronáutica. Palavras-chave: Ensino de ciências. Ensino de Astronomia e Astronáutica. Ensino por investigação.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de ciências; Ensino de Astronomia e Astronáutica; Ensino por investigação.

1. INTRODUÇÃO

O 'Ciência é 10' (C10), é uma iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que integra o programa Ciência na Escola, do Ministério da educação (MEC), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTIC) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Essa iniciativa possui o objetivo de inserir estudantes dos cursos de Pós-graduação *latu sensu* em Ensino de Ciências na realidade de uma escola pública como forma de propiciar experiências e formação continuada aos professores da educação básica. Por meio de reuniões *online*, são apresentadas questões a serem discutidas sobre o trabalho desenvolvido nas instituições vinculadas ao programa. Os alunos participantes do C10 recebem orientações das professoras de licenciatura da Universidade Federal de Uberlândia, e coordenadoras do projeto, para o planejamento e execução das atividades didático-pedagógicas.

Este projeto foi desenvolvido como proposta de trabalho de conclusão do referido curso, com o intuito de ampliar o conhecimento sobre Astronomia através da participação na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Aeronáutica (OBA) no ano de 2021. Dezesete estudantes do Ensino Fundamental II, com idade entre 11 e 14 anos, de ambos os sexos, foram contemplados com este projeto no contraturno das suas aulas regulares.

Levando-se em conta que a OBA oferece a possibilidade de se promover no contexto escolar um estudo sistemático, contextualizado e aprofundado sobre o assunto, as questões iniciais que se buscou responder com este estudo foram: Como o desenvolvimento de uma sequência didática sobre Astronomia baseada no ensino por investigação poderia contribuir para o estímulo à participação e para o desempenho dos estudantes na OBA 2021? Como essa participação poderia contribuir para o aumento do estímulo dos participantes na aprendizagem de Ciências da Natureza durante o ano letivo e remoto de 2021?

Nesse intuito, foi preparada uma sequência didático-pedagógica como estratégia no ensino da referida disciplina, com o objetivo de organizar, metodologicamente, de forma sequencial, a execução das atividades propostas. O resultado do projeto se baseou no questionário aplicado aos estudantes após

a realização da prova, além das reflexões, abordagens discursivas e interações observadas nos encontros com os participantes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A proposta educacional do ensino de Ciências sugeria aos estudantes, a partir de 1950, uma forma científica de pensar e agir (FROTA-PESSOA *et al.*, 1987). Seguindo essa linha, pontua-se que, até o início dos anos de 1960, havia, no Brasil, um programa oficial para o ensino de Ciências, estabelecido pelo MEC.

No entanto, em 1961, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 4024/61) (BRASIL, 1961) descentralizou as decisões curriculares que estavam sob a responsabilidade do MEC, o qual criou, em 1965, Centros de Ciências em várias localidades do Brasil, objetivando divulgar a ciência, bem como contribuir para a melhoria do ensino de ciências ofertado nas escolas brasileiras (NASCIMENTO *et al.*, 2010).

Essa decisão foi importante, pois, segundo Nascimento *et al.* (2010), colaborou com o ensino e a disseminação da Astronomia nesses espaços. Por isso, a partir dos anos 90, o Ensino de Ciências passou a incorporar o discurso da formação de um cidadão mais crítico e participativo.

No entanto, observa-se que, somente em 1996, o ensino de Astronomia passou a ganhar, no Brasil, uma nova perspectiva na educação, por meio da Lei de Diretrizes e Bases (LDB desse mesmo ano, sendo consolidada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (HOSOUME; LEITE; CARLO, 2010).

Com isso, pode-se afirmar que essa Ciência passou de fato a fazer parte das disciplinas Ciências e Geografia no Ensino Fundamental, como também parte da disciplina de Física no Ensino Médio (LANGHI; NARDI, 2012).

Com o intuito de difundir ainda mais o conhecimento e promover o estudo da Astronomia no Brasil, surge a OBA com o objetivo de popularizar a Astronomia entre as crianças e jovens brasileiros de 6 a 18 anos de idade.

No entanto, trazer a Astronomia para o ensino de ciências e ter uma olimpíada nacional entre todas as escolas brasileiras não foi suficiente.

Infelizmente observa-se que isso só evidenciou a grande diferença no ensino entre escolas públicas, municipais, estaduais, e particulares do Brasil, visto que os grandes medalhistas na OBA pertenciam a escolas particulares, onde o ensino era reconhecido como avançado.

Contudo, cabe destacar que muitos professores da rede pública e privada ministram o conteúdo de Astronomia em suas aulas, ainda que somente fazendo uso de livros didáticos e aulas expositivas. Entretanto, observa-se que o ensino de Astronomia na educação básica no Brasil sempre foi defasado e, por isso, entende-se que necessita de uma superação pedagógica. Leite e Houssome (2007, p. 67) afirmam que:

A Astronomia, quando trabalhada no ensino, é desenvolvida de forma tradicional e apenas conceitual, e as representações dos elementos constituintes são abordadas, geralmente, apenas em forma de texto ou de imagens bidimensionais. Temos consciência de que a metodologia de aula não pode mais ser a indicada tradicionalmente nos livros didáticos, pois ela já se revelou ser insuficiente.

Vale frisar que o ensino no período remoto exigiu muito de todos os envolvidos. O esforço de escolas, pais e alunos para se adaptarem ao universo *online*, quando ele é possível, mostrou-se desafiador a cada dia. Todavia, o desafio se tornou ainda maior para os profissionais das Ciências da natureza, visto que esses educadores possuíam, naquele momento, o conteúdo de Astronomia e Astronáutica para ser ministrado através de um formato diferente: com atividades 100% remotas devido à pandemia instalada e que ainda perdurava no ano de 2022. Por esse motivo, considerou-se tortuosa a implantação do ensino remoto, visto que os estudantes das escolas públicas de todo o Brasil, não estavam familiarizados com o modelo de aulas assíncronas, já utilizado em muitos países do mundo.

Nessa perspectiva, acreditamos que o ensino por investigação pode vir a contribuir nesse cenário, possibilitando caminhos alternativos para a aprendizagem de Astronomia, estimulando o desenvolvimento de um percurso em que o estudante seja protagonista em seu processo formativo.

Segundo Spencer e Walker (2011), a origem do ensino de ciências por investigação se relaciona às ideias de John Dewey. Dentre essas ideias, estava a importância de ensinar de forma que seja possível aproximar os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares. Dessa forma, mobiliza-se o aprendiz em vez de manter a sua passividade. Portanto, trata-se basicamente da busca por respostas a partir de problemas reais e culturalmente relevantes, em que os estudantes possam ser protagonistas do seu aprendizado.

Outra possibilidade de definição do ensino de ciências por investigação é a de Carvalho (2013). A autora defende o ensino por investigação como uma sucessão de aulas que geralmente se iniciam pela investigação de um problema envolvendo um tema do currículo; em que as atividades são pensadas com base nos materiais didáticos e nas possibilidades de interações, com o objetivo de desenvolver nos estudantes

condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores. (CARVALHO, 2013, p. 9).

Dessa forma, pode-se concluir que o ensino por investigação se dá por intermédio da problematização de conteúdos diversos dentro das aulas de Ciências. Portanto, quando utilizado, torna-se possível que os estudantes sejam criativos, propiciando a reflexão e a exploração, a fim de encontrar evidências que expliquem o problema da investigação proposta (MACHADO; SASSERON, 2012).

Sabe-se que a OBA é uma competição de conhecimento científico realizada anualmente pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e pela Agência Espacial Brasileira (AEB). Trata-se de uma avaliação para estudantes do Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas e privadas, urbanas ou rurais. Em 2021, ocorreu a sua 24ª edição. As provas foram realizadas em uma única etapa e divididas em níveis de acordo com o ano escolar do aluno. A prova da OBA sempre foi aplicada presencialmente. No entanto, durante o período remoto de 2020-2021, a referida olimpíada, bem como todo o ensino de todas as escolas

também teve de se reinventar. Portanto, para que pudesse continuar promovendo o ensino de Astronomia como vinha fazendo há 23 anos nas escolas brasileiras, a sua realização ocorreu na plataforma da OBA em formato *online*. Levando-se em conta que a OBA oferece a possibilidade de se promover no contexto escolar um estudo sistemático, contextualizado e aprofundado sobre o assunto, objetivou-se, com este trabalho, elaborar uma sequência didática sobre Astronomia e Astronáutica a ser desenvolvida com estudantes do Ensino Fundamental II, objetivando despertar o interesse dos alunos para assuntos relacionados a essa temática durante as aulas remotas. Acredita-se que, promovendo a compreensão desses fenômenos astronômicos, os estudantes possam relacioná-los ao seu cotidiano, colaborando, dessa forma, para a difusão do conhecimento científico, e possibilitando a popularização da Astronomia entre os jovens brasileiros, como objetiva a referida OBA.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Elaborar e executar uma sequência didática sobre Astronomia e Astronáutica baseada no ensino por investigação, a ser desenvolvida e executada no contraturno dos estudantes do Ensino Fundamental II e avaliar possíveis contribuições para o estímulo de estudantes do Ensino Fundamental II à participação do projeto da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Despertar o interesse dos estudantes para assuntos relacionados a Astronomia e Astronáutica.
- Propiciar a construção de saberes relacionados a Astronomia e Astronáutica através de atividades remotas.
- Promover compreensão dos fenômenos astronômicos e relacioná-los ao seu cotidiano.

- Colaborar para a inserção dos alunos em estudos e olimpíadas relacionados à Astronomia.

4. METODOLOGIA

Levando-se em conta que a OBA oferece a possibilidade de se promover no contexto escolar um estudo sistemático, contextualizado e aprofundado sobre o assunto, o motivo que levou à realização desta pesquisa foi a diminuição de participantes nas olimpíadas brasileiras de Astronomia em 2020, provavelmente provocada pelo fechamento das escolas, devido à pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2).

Por esse motivo, este projeto de investigação possui caráter exploratório, cujos resultados serão apresentados quali-quantitativamente. Os dados foram analisados segundo as percepções da pesquisadora durante todo o processo, demonstrando, em seus resultados, quantos alunos participaram do projeto, qual o seu desempenho na OBA 2021, e quais as considerações dos alunos em relação à sua participação nesta olimpíada.

Para tanto, foi desenvolvida uma sequência didática sobre Astronomia, a fim de contribuir e estimular os estudantes do Ensino Fundamental II a participarem da OBA daquele ano. Para isso, encontros *online* foram realizados através da plataforma de reuniões *Google meet*; o contato diário com os estudantes ocorreu através de um grupo de WhatsApp, no qual informações eram compartilhadas entre os participantes. A seguir, encontra-se descrito o processo metodológico que findou na realização deste projeto.

Semanalmente, os estudantes participantes foram convidados a participar de encontros de formação entre os meses de abril e maio de 2021. Nesses encontros, em formato remoto, foram elaborados e executados conteúdos com exemplificações, discussões e orientações, de modo a configurar uma aprendizagem de Astronomia e Astronáutica com significado, efetiva e próxima dos estudantes.

4.1 O CONTATO E CONVITE AOS ESTUDANTES

O contato inicial com os estudantes se deu através dos grupos de WhatsApp da turma dos que estão ativos desde 2020, quando teve início o período de atividades remotas em Minas Gerais. Cerca de 200 estudantes estavam nesses grupos. Vale ressaltar que uma autorização foi solicitada à coordenação escolar para que o projeto pudesse ser oportunizado aos estudantes. Como a professora de Ciências foi a mesma docente responsável pelo projeto, não foi necessária uma autorização especial. Portanto, utilizando a imagem de divulgação do evento da OBA (2021), foi apresentado a todos os estudantes do Ensino Fundamental II a possibilidade de participação neste projeto.

Após receber o retorno de 17 estudantes que teriam interesse em participar da atividade, foi criado um novo grupo de WhatsApp intitulado *Participantes da OBA 2021*, para que os recados fossem vinculados em tempo real entre todos os participantes.

4.2 OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

O projeto foi desenvolvido na escola de atuação da pesquisadora, a Escola Estadual Paulina Aluotto Ferreira, localizada na cidade de Brumadinho, MG. A escola foi criada em 1965 e completou, em 2021, 56 anos de funcionamento. Segundo os dados do Censo escolar divulgado pelo INEP em 2020, a escola possuía 494 alunos matriculados e 28 funcionários e, apesar de estar localizada em área urbana, a maioria dos estudantes residiam na área rural da cidade (INEP, 2020).

A escola oferecia turmas de anos finais do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e do Ensino Médio (1º ao 3º ano). Ressalta-se que, durante a aplicação deste projeto, todos os participantes encontravam-se matriculados no Ensino Fundamental II, tendo entre 11 e 14 anos de idade.

Até este momento, sabe-se que a maioria dos estudantes da escola participou do regime de estudos não presencial, através da confecção dos Planos de Estudos Tutorados (PETs), justamente por não possuir *internet* banda

larga nas suas residências, ou aparelho que desse acesso à *internet*. Por esse motivo, a escola não ofereceu aulas síncronas a seus estudantes.

4.3 OS ENCONTROS FORMATIVOS

Ao longo do processo, foram ministradas 5 reuniões de aproximadamente uma hora cada. Os encontros foram realizados de forma expositivo-dialogada. As explanações teóricas foram elaboradas em PowerPoint e apresentadas de forma remota, utilizando o aplicativo *Google meet*.

Na primeira reunião, foi realizada a abordagem da apresentação do projeto, em que foi dado enfoque à importância da participação em olimpíadas e a qual objetivo poderíamos alcançar juntos, participando de um grande evento nacional como a OBA. Além disso, foram repassadas as regras para a participação *online* nessa olimpíada.

No segundo encontro, foi apresentada uma aula expositivo-dialogada com o tema “*Observando o universo*”, cujo objetivo era trazer para os estudantes os equipamentos atuais de observação do universo e explicar qual a função de cada um deles.

No terceiro encontro, foi apresentada uma aula expositivo-dialogada com o tema “*Das estrelas às constelações*”, com o objetivo de trazer para a discussão em grupo os conceitos astronômicos de estrelas, constelações e nebulosas, além da importância da localização durante o período noturno para os povos antigos.

Em busca de criar uma atividade diferenciada, no quarto encontro foi utilizado inicialmente o método de sala de aula invertida para ministrar o tema “*Nossos vizinhos: os planetas do sistema solar*”. Também conhecida como *flipped classroom*, esse método é considerado uma grande inovação no processo de aprendizagem. Segundo Schneiders (2018), com essa metodologia, tanto o professor quanto o estudante mudam de postura. O estudante deixa de ser um expectador e passa a atuar ativamente, tornando-se o protagonista do seu aprendizado. Já o professor sai do palco, deixa de atuar como palestrante que dita as regras e se posiciona próximo ao aluno, auxiliando-o no processo de

aprendizagem. Portanto, a princípio, os alunos apresentaram o que sabiam sobre os planetas do sistema solar durante a aula *online*, e a professora assumiu uma postura de orientadora, corrigindo e explanando o conteúdo de forma interativa com os estudantes.

No último encontro, foi ministrada uma aula expositivo-dialogada sobre o tema “*Eclipses*”. Nessa aula abordou-se o que é um eclipse, quais tipos existem e por que esse tema é recorrente nas provas da OBA desde o ano de 1998. Vale ressaltar que, ao final de todos os encontros, encaminhava-se no grupo de WhatsApp o tema da aula, seu conteúdo, além de *links* de *sites* e vídeos para complementar o estudo sobre o tema. Os estudantes também compartilhavam materiais de estudo no grupo com os colegas.

A fim de apresentar um recurso digital para estudo dos participantes, foi enviado, no grupo de WhatsApp, o *link* para descarregar o aplicativo intitulado “*Simulado OBA*”. Esse recurso foi desenvolvido em parceria com a Peper and Oliver com o objetivo de propiciar aos estudantes um simulado com questões que são comumente cobradas na olimpíada. O aplicativo é de instalação gratuita e pode ser baixado das lojas Apple Store e Google Store diretamente no celular, *tablets*, *notebooks* e computadores em geral. Com isso, os estudantes puderam competir entre si usando o aplicativo, e a professora pôde projetar o aplicativo através do recurso de apresentação de tela do *Google meet*, para testar os conhecimentos dos alunos durante os encontros formativos.

Portanto, através das etapas acima mencionadas, esperou-se trazer a OBA para dentro do conteúdo de Ciências da Natureza, para que fosse possível levar o conhecimento astronômico correto e atual aos estudantes em prol do ensino e da divulgação da Astronomia e Astronáutica.

4.4 AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados se deu de diferentes formas. A primeira delas, utilizando-se um diário para registrar as impressões da pesquisadora durante todo o processo (antes, durante e após a atividade em sala de aula virtual). Esse

instrumento teve a função de registrar as reflexões da pesquisa acerca das ações e vivências durante todo o processo de execução da pesquisa científica, possibilitando pensar e repensar as mesmas, proporcionando um olhar mais atento ao processo de investigação.

A segunda forma de coleta de dados foi realizada através da extração de informações sobre a participação dos estudantes no site da OBA 2021. Por fim, foi feita uma investigação sobre a percepção dos estudantes quanto à participação no projeto, através da aplicação de um questionário semiestruturado. Como a investigação se deu no âmbito da prática docente da pesquisadora, não houve necessidade de os responsáveis assinarem um Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar os encontros com estudantes, percebeu-se muito entusiasmo em sua participação no projeto. No grupo de WhatsApp, muitas mensagens eram recebidas para esclarecimento de dúvidas com relação ao conteúdo e aplicação da prova.

Professora existe outro jogo para estudar para a prova da OBA? Porque já terminei aquele. (PARTICIPANTE 1).

Professora tem um livro sobre o que vai ter na prova da OBA? (PARTICIPANTE 2).

Professora a OBA tem Instagram? (PARTICIPANTE 3).

De forma não esperada, percebeu-se também que, ao longo dos encontros formativos, os estudantes que se propuseram a participar do projeto se mantinham presentes nas conferências, bastante ativos e falantes. Diante disso, ficou entendido que a melhor forma de conduzir os encontros virtuais era conceder aos estudantes a autoexpressão, visto que ela gerou engajamento, participação e socialização do conhecimento de todos que estavam presentes nas reuniões.

Desse modo, muitos estudantes também se sentiram à vontade para relatar, no grupo de WhatsApp, o sentimento de ansiedade no dia anterior à aplicação da prova.

Que horas posso começar a prova online? (PARTICIPANTE 4).

É amanhã, tô ansioso! (PARTICIPANTE 5).

Ansiedade está 1000%! (PARTICIPANTE 6).

Tô doido para fazer a prova! (PARTICIPANTE 1).

Além disso, em nosso embate *online*, os participantes se apresentaram animados com as propostas contidas nos encontros formativos.

Vou baixar o aplicativo, parece bem legal. (PARTICIPANTE 5).

Ao final da avaliação, também foram recebidas, através do grupo, muitas mensagens de agradecimento, o que evidenciou o seu envolvimento emocional para com a professora da turma.

Obrigada pelo seu apoio, professora, sem ele a gente não teria conseguido chegar aonde chegamos! (PARTICIPANTE 1).

Obrigada, professora, por estar nos apoiando e nos avisando o que está tendo, sobre a prova da OBA. (PARTICIPANTE 2).

Obrigada, professora, sem você nós não saberíamos a metade do que sabemos sobre astronomia. (PARTICIPANTE 3).

Fica, assim, evidente nas falas o envolvimento com o projeto, pois percebe-se que proporcionou um momento em que a docente pôde despertar a atenção e a curiosidade dos seus estudantes, juntamente com o desafio proposto na participação em uma olimpíada de forma totalmente remota.

Destaca-se que os docentes devem sempre observar os pequenos sinais advindos de seus estudantes, suas falas, seus questionamentos, pois a busca por novos caminhos, com novas metodologias de ensino que enfoquem no protagonismo dos estudantes deve sempre ser considerada pelos seus professores. Berbel (2011) afirma que, ao oportunizar a escuta aos estudantes, estes são encorajados, suas opiniões valorizadas, a empatia é exercitada, seus

questionamentos são respondidos, e, dentre outras coisas, favorece-se a sua motivação, criando um ambiente propício à aprendizagem.

Observando o cenário de adesão ao projeto, observa-se que, infelizmente, foi pequena, pois apenas 8,5% dos estudantes convidados participaram efetivamente. Por esse motivo, entende-se que as causas certamente estavam relacionadas à falta de equipamento que desse acesso à *internet* em casa, juntamente com a falta de acesso à *internet* no Brasil. O que confirma os dados divulgados pelo IBGE em estudo realizado no ano de 2019, que mostra que quase 40 milhões de brasileiros não tinham acesso à *internet* naquele ano, dado que representa 21,7% da população com idade acima de 10 anos (IBGE, 2019).

Oportunamente, a prova da OBA ocorreu como previsto no edital, nos dias 27 e 28 de maio de 2021. Os 17 alunos participantes dos encontros virtuais estavam presentes no dia da aplicação e a finalizaram em tempo hábil.

Quanto às notas obtidas, observou-se que a participação dos discentes foi surpreendente. Embora nenhum dos 17 estudantes havia participado de uma olimpíada, verificou-se que somente 3 alunos (17,64%) obtiveram menos de 50% de aproveitamento na prova, como se pode observar nas notas divulgadas pela OBA (Tabela 1).

Vale ressaltar que dois destes três alunos eram do 6º ano do Ensino Fundamental II, ou seja, estudantes que possuíam onze anos de idade, recém-chegados do ensino municipal, responsável pelo 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I. Como não se obtiveram informações sobre o ensino do município, sugere-se que a nota inferior a 50% englobe uma dificuldade de aprendizado pessoal desses estudantes.

A respeito do estudante do 8º ano com nota inferior a 50%, comenta-se que ele relatou, após a aplicação da prova, indisposição no dia da sua aplicação, o que pode ter prejudicado o estudante na realização da avaliação.

Levando em consideração os estudantes que obtiveram média maior que 50% de aproveitamento na prova (82,36%), pontua-se que os temas presentes na sequência didática elaborada para os encontros virtuais puderam despertar a

curiosidade e senso de competição nos participantes. Além disso, ao observar que a postura dialógica auxiliava os encontros formativos *online*, utilizou-se dessa estratégia em todos os encontros posteriores, pois ela provou ser estimuladora para a docente e para os discentes na construção do conhecimento. Por conseguinte, foi possível a difusão do conhecimento científico, possibilitando, dessa maneira, a popularização da Astronomia entre os jovens brasileiros, ainda que de forma remota, bem como objetiva a OBA.

Como resultado da pesquisa, vale mencionar que nenhum participante deste projeto obteve 100% de acerto nas questões presentes na olimpíada no ano de 2021. Isso era normalmente esperado pela docente e pelos discentes. No entanto, vale frisar que o formato da prova pode ter sido um dos motivos que favoreceram menos acertos na avaliação.

Sabe-se que as provas possuem duas funções. Primeiro, de caráter avaliativo, portanto, através dela identifica-se o quanto o estudante realmente está aprendendo. Em segundo lugar, entende-se que a prova tem função de motivação, pois ela demonstra que o estudante se encontra apto a avançar, seja no ano escolar ou em um nível de ensino.

No entanto, entende-se que o formato da proposição didática tenha sido insuficiente ou muito diferente do formato da prova, o que pode ter levado os estudantes a não alcançar o êxito esperado.

Tabela 01 – Notas dos estudantes participantes da OBA 2021.

Estudante	Serie:	Sexo	Nascimento	Nível	Nota	Medalha
A.C.A.S.	9º	F	27/04/2007	3	5,6	-
A.B.F.S	8º	F	10/09/2007	3	5,2	-
A.G.J	9º	M	04/02/2007	3	9,0	Ouro
C.C.S	6º	F	09/06/2009	3	4,2	-
D.A.C.A	6º	M	09/02/2010	3	6,2	-
E.R.S.S.	6º	M	09/12/2009	3	5,8	-
G.C.B	6º	M	21/06/2010	3	4,4	-
I.V.S.L	9º	F	23/08/2006	3	6,0	-
I.S.P	9º	F	11/04/2007	3	8,2	Ouro
L.A.S	6º	M	15/02/2010	3	5,6	-
M.H.S.S	8º	M	03/02/2008	3	3,6	-
S.L.O.B	9º	F	17/12/2006	3	5,6	-

T.S.M	9º	F	08/06/2006	3	5,4	-
T.F.S	9º	F	26/10/2006	3	5,6	-
T.C.S.S	6º	M	08/03/2010	3	9,0	Ouro
Y.B.L.S	9º	F	08/12/2006	3	6,4	-
Y.L.S.C	6º	F	15/09/2009	3	6,0	-

Fonte: OBA 2021 - resultados.

Ao final da prova, solicitou-se aos estudantes que avaliassem o projeto e a sua condução através de um questionário com dez perguntas.

Analisando o resultado da pesquisa, observa-se que o objetivo do projeto foi compreendido, visto que 100% deles acreditavam que a OBA existe para incentivar os alunos a estudar Astronomia. De fato, esse é o objetivo proposto pela olimpíada, que foi criada com intuito de contribuir para melhor percepção e aproximação dos jovens nos conteúdos de ciências da natureza. Segundo Fucili (2005), o ensino de Astronomia, quando desenvolvido de forma contextualizada ou problematizada, com atividades que possibilitem a construção de conhecimento, torna-se importante para a consolidação do aprendizado e para que os estudantes compreendam os assuntos mais complexos e de difícil apreensão.

Ao observar as demais respostas do questionário, nota-se que os estudantes possuem interesse por Astronomia, visto que 75% mencionaram essa informação em suas respostas. Verifica-se, ainda, que 62,5% dos estudantes pontuaram que desejavam aprender mais sobre o tema. Vale ressaltar que 56,3% dos participantes mencionaram que já possuíam contato com Astronomia, lendo ou recebendo informações de *sites*, *blogs* e páginas que tratam do assunto. Destaca-se que, após participar deste projeto e receber a proposição didática para participação na OBA 2021, 50% dos alunos assinalaram na pesquisa que continuariam estudando Astronomia; frente aos 43% que disseram que já haviam estudado bastante antes da prova e que, agora, pretendiam continuar se esforçando nesse sentido.

Mediante o exposto, percebe-se que os estudantes ficaram muito entusiasmados com o projeto. Não obstante, 100% mencionaram no questionário o desejo de ter aulas teóricas e práticas sobre o tema, pois

acreditavam (100% dos respondentes) que a Astronomia contribui para o aprendizado de outras disciplinas escolares.

De forma surpreendente, 50% dos participantes mencionaram que tinham vontade de ser astrônomo, frente a outros 43,8% que responderam nunca ter tido interesse, mas que, após a participação na OBA 2021, não descartavam essa possibilidade.

Observa-se que experiências como esta fazem com que muitos estudantes se interessem pelo assunto de Astronomia e Astronáutica, reafirmando a importância que esse estudo sempre teve na vida e na cultura da humanidade.

Ao longo dos encontros, os estudantes por vezes relatavam que assistiam a documentários e que gostariam de ir além nos estudos, de forma extraescolar, aprofundando-se nessa área. Braga & Camargo confirmam a importância desse aprofundamento quando dizem que: “Ao dar oportunidade de descobrir o mundo maravilhoso que a criança nele vive, pode mostrar que a natureza é algo curioso e fascinante, e isso só pode ser oferecido ao ensinar ciências”.

No entanto, pode-se afirmar que o fator responsável pelo sucesso deste projeto foi a percepção de que a curiosidade, quando bem estimulada, potencializa o aprendizado e engaja os estudantes. Além disso, percebeu-se a importância do papel das famílias no momento de aulas remotas, pois, através do elo escola-família, possibilitou-se o encorajamento dos pais à aprendizagem dos seus filhos, tendo sido responsáveis pela garantia de um ambiente adequado aos estudos, ajudando, até mesmo, os estudantes nas eventuais dificuldades que pudessem surgir em casa.

Portanto, através da execução de projetos como este, torna-se oportuno que os estudantes aprendam desde cedo a valorizar projetos que não contabilizam notas escolares, mas que favorecem a busca pelo conhecimento correto e científico. Podem, assim, mais à frente, seguir carreira nas ciências ou na Astronomia. E, no futuro, talvez, venham a ser profissionais e colaboradores na produção científica mundial.

6. CONCLUSÕES

Partimos para esta investigação com o objetivo de elaborar e executar uma sequência didática sobre Astronomia e Astronáutica baseada no ensino por investigação, além do que, era objetivo avaliar as possíveis contribuições desta sequência didática no estímulo aos estudantes do Ensino Fundamental II à participação no projeto da OBA no ano de 2021.

No entanto, tendo em vista que estávamos em um cenário de aulas *online*, já se esperava que muitos dos estudantes não se interessassem ou não pudessem participar do projeto, visto que muitos moram em área rural, sem acesso à *internet* diariamente; ou não possuíam, naquele momento, aparelhos para acessar a *internet*. No entanto, embora esta tenha sido a maior preocupação quanto ao insucesso deste projeto, fomos surpreendidos com um número razoável, visto que 17 estudantes se propuseram a participar, estando sempre presentes nos encontros *online* através do *Google meet* e nas conversas diárias via grupo de WhatsApp.

Embora este tenha sido um dos maiores desafios iniciais do projeto, não se pode deixar de mencionar o receio dos discentes participantes da OBA no dia de realização da prova *online*. É de conhecimento geral que imprevistos sempre podem acontecer em processos realizados *online*, motivo pelo qual a OBA organizou a aplicação da prova em dois dias, sendo possível mais uma data para aqueles participantes que tivessem perda de *login*, ou problemas técnicos em suas máquinas ou no provedor de *internet*. No entanto, não houve problemas, e todos os dezessete estudantes cumpriram a realização da prova no dia e no tempo hábil.

Portanto, conclui-se que a iniciativa alcançou seu objetivo, uma vez que houve grande interesse e envolvimento dos estudantes na atividade proposta, ainda que sua execução tenha sido desenvolvida em formato remoto. Ressalta-se, ainda, que, com execução deste projeto, foi possível difundir o conhecimento científico, promovendo o estudo da Astronomia e da Astronáutica, esclarecendo dúvidas e desmistificando as questões relacionadas à prova da OBA.

Sabe-se que, no Brasil, há uma precarização da educação pública. No entanto, ela não pode ser impedimento para que projetos como este deixem de

acontecer nas escolas. Todavia, ressalta-se que, para que isso aconteça, faz-se necessário que os docentes que atuam nas séries finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos) e finais do Ensino Médio (1º ao 3º anos), ministrando a disciplina de ciências e biologia, estejam em constante formação continuada, visto que, em seus currículos, não há o enfoque em Astronomia. Por este e outros motivos, muitos educadores sentem-se inseguros no desenvolvimento de suas aulas, optando, até mesmo, pela não participação em olimpíadas como a OBA.

Em vista disso, além da formação continuada, considera-se importante encorajar os professores ao engajamento na realização de projetos como este em suas referidas disciplinas, visto que, ao realizá-los, criam-se oportunidades educativas interessantes, que poderão resultar em grandes conquistas para a vida acadêmica dos seus estudantes.

Esperamos que esta investigação possa contribuir para que novas estratégias possam ser propostas e implementadas com vistas a permitir que o ensino de Astronomia se faça presente de forma efetiva nas ações formativas para a educação básica.

7. REFERÊNCIAS

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

CAMARGO, Bárbara; CAMARGO, Sérgio; Conhecendo para ensinar: o que dizem os alunos da educação básica sobre os conteúdos de astronomia na rede pública de ensino de Curitiba-PR. In: **II SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA**. II SNEA 2012, 2., 2012. São Paulo, 2012.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

FROTA-PESSOA, Oswaldo. et al. **Como ensinar ciências**. São Paulo: Nacional, 1987.

FUCILI, Leonarda. Implementing astronomy education research. In: PASSACHOFF, Jay M.; PERCY, John.R. (eds.) **Teaching and Learning Astronomy: Effective Strategies for Educators Worldwide**. Cambridge: Cambridge University, p. 66-79, 2005. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/E6E707AA9D5C287C1BB4D1B9C56FAE6B/S153929960018049a.pdf/implementing_the_astronomy_education_research.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

HOSOUME, Yassuko; LEITE Cristina; CARLO, Sandra Del. Ensino de Astronomia no Brasil – 1850 a 1951 – Um olhar pelo Colégio Pedro II. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 189-204, 2010.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. 2019.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar**. Disseminação de resultados. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>> Acesso em: 24 jan. 2021.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia: repensando a formação de professores**. - São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

LEITE, Cristina; HOSOUME, Yassuko. Os professores de ciências e suas formas de pensar a astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 4, p. 47-68, 2007.

MACHADO, Vitor Fabrício; SASSERON, Lucia Helena. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 12, n. 2, p. 29-44, 2012.

NASCIMENTO, Fabrício. et al. O Ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 39, p. 225-249, 2010.

OBA. Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. **Informações importantes.** Disponível em: <<http://www.oba.org.br/site/>>. Acesso em: 01/2021.

SCHNEIDERS, Luís Antônio. **O método da sala de aula invertida** (flipped classroom). 1. ed. Lajeado: Univates, p. 6-7, 2018.

31. UTILIZAÇÃO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM COMO MEDIADOR NO ENSINO REMOTO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Wasley Wagner Gonçalves

Ana Silvia Franco Pinheiro Moreira

RESUMO

A pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 levou ao isolamento social para reduzir a propagação do vírus. Tal isolamento provocou uma mudança abrupta na maior parte das escolas, uma vez que se tornaram inviáveis as atividades presenciais. Não só alunos, mas gestores escolares e educacionais, professores e toda a comunidade escolar viram-se diante de um desafio: como ensinar sem o espaço formal da escola? O Ensino Remoto Emergencial (ERE) foi uma estratégia adotada em alguns municípios do Brasil, baseada em atividades remotas síncronas e/ou assíncronas. Sendo assim, todas as atividades de ensino e aprendizagem neste contexto envolveram Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC). A presente pesquisa qualitativa educacional propôs, então, aplicar uma Sequência Didática (SD) que utilizasse um Objeto de Aprendizagem (OA), uma TDIC, promovendo uma mediação didática no ensino remoto de ciências por investigação sem a intervenção de um professor. O OA escolhido foi o simulador PhET de Efeito Estufa, um tema com grande relevância social contemporânea, uma vez que o desmatamento e queimadas no Brasil têm crescido vertiginosamente devido às contraditórias políticas ambientais do governo brasileiro. Este estudo contou com a participação voluntária de 84 estudantes que, em sua maioria, engajaram-se na realização da atividade, dedicando-se à investigação proposta. O simulador PhET mostrou-se uma grande ferramenta pedagógica e de grande relevância para atividades remotas assíncronas, uma vez que potencializou a compreensão microscópica dos estudantes sobre características do efeito estufa. Assim, concluímos que uma SD devidamente planejada pode contribuir para um ensino de ciências por investigação, potencializando o uso de um OA como ferramenta didática. A divulgação dessa SD pode ser um bom material para colaborar com outros professores de ciências, principalmente em um momento tão incerto e propulsor de mudanças dentro da educação brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Efeito estufa; ensino remoto emergencial; atividades assíncronas.

1. INTRODUÇÃO

Talvez nunca os olhares da sociedade tenham estado tão voltados para a importância da educação como um bem essencial à humanidade quanto nos anos de 2020 e 2021, quando o mundo foi acometido por uma pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2¹. Em março de 2020, a Covid-19 emergiu trazendo um grande colapso em várias áreas. Para evitar a proliferação do vírus, o isolamento social foi indicado por quase todos os órgãos de saúde no mundo e considerado indispensável segundo as diretrizes da Organização Mundial de Saúde (OMS) (DA REDAÇÃO, 2020). Assim, este isolamento social tornou-se uma realidade na maior parte das salas de aula (VALENTE et al., 2020). No Brasil, o fechamento dos portões das escolas trouxe a necessidade de estratégias de ensino que temporariamente permitiriam o avanço dos currículos (OLIVEIRA; SILVA; SILVA, 2020), dando continuidade à educação.

Diante de tal desafio e na tentativa de reaproximar a comunidade escolar e ao mesmo tempo manter o isolamento social, surgiu uma modalidade de ensino: o Ensino Remoto Emergencial (ERE) (VALENTE et. al., 2020). Despreparados para uma mudança tão drástica no trabalho, os docentes migraram do ensino presencial para o ERE, uma modalidade de ensino que trouxe uma adaptação curricular temporária como alternativa para realização de atividades acadêmicas que deveriam ser ministradas presencialmente. Diferentemente da Educação à Distância (EaD), o ERE não veio com concepções teóricas e fundamentos metodológicos que amparassem as escolhas pedagógicas ou orientassem os professores e/ou a própria escola nos processos de ensino e aprendizagem (VALENTE et. al., 2020).

Com a implementação do ERE, a escola, que assume como compromisso envolver a realidade de suas comunidades na construção de seus projetos (ALARCÃO, 2001), buscou promover um ensino remoto alinhado com os anseios e necessidades emergenciais da nossa sociedade. O cenário de inquietude

¹ “**SARS-CoV-2** é um betacoronavírus descoberto em amostras de lavado broncoalveolar obtidas de pacientes com pneumonia de causa desconhecida na cidade de Wuhan, província de Hubei, China, em dezembro de 2019. Pertence ao subgênero Sarbecovírus da família Coronaviridae e é o sétimo coronavírus conhecido a infectar seres humanos”. (BRASIL, 2020).

havia transposto os muros da escola. Além de professores, gestores e alunos, os familiares passaram a buscar novas formas de propiciar um ambiente menos inóspito e que minimizasse os impactos da ausência do ambiente escolar formal na educação de crianças e jovens. A escola viu-se diante de um desafio dentro de uma pandemia, mas os professores tiveram de se reinventar nesse cenário de isolamento social e, sem preparo prévio, buscaram estratégias de ensino utilizando Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) eficazes no aprendizado do aluno (OLIVEIRA; SILVA; SILVA, 2020). A diversidade de ferramentas de TDIC eram desconhecidas para muitos e se apresentaram de forma empírica para a maioria.

Neste contexto, no presente estudo não se fez uma diferenciação entre o ERE e a EaD, como o fizeram Valente e colaboradores (2020). Apenas se discutiu a importância de se pesquisarem ferramentas de TDIC capazes de contribuir para o processo de ensinar do professor e o de aprender do aluno-professor, em um ensino remoto imposto de forma precária durante a pandemia da Covid-19.

Em termos de mudança de tendências educacionais, a escola e seus professores sempre caminharam lenta e gradualmente. A pandemia causada pelo SARS-CoV-2 não permitiu que essa característica educacional fosse menos traumática. Os professores viram-se em uma autoformação imposta pela necessidade emergencial, e o ano letivo de 2020 foi uma grande e solitária formação docente. Para Tardif (2014), o trabalho docente modifica gradativamente o professor quando este busca dominar progressivamente os saberes.

A transição para a aplicação eficaz de TDICs não ocorre facilmente. A integração da informática (assim como do audiovisual) substituía lentamente um modelo no qual os professores haviam sido formados: apoiado na fala do mestre e no manuscrito do aluno (LÉVY, 1993). Entretanto, tal *status quo* de uma escola milenar foi deslocado de forma abrupta. Arruda (2004, p. 16) afirmava em quase duas décadas passadas:

O professor vê-se diante de um sentimento de perplexidade perante o novo, representado pelos recentes avanços tecnológicos, mesmo porque a escola, até então,

jamais havia deixado de ter o mesmo aspecto que lhe era próprio desde o século XIX: carteiras enfileiradas, um quadro, a mesa do professor, seu papel hierárquico na sala de aula, entre outras características. É pouco provável que a escola continue a mesma após a implantação de novas tecnologias educacionais em seu interior (...)

Transcorridos 16 anos, as afirmações de Arruda (2004) materializaram-se no ano pandêmico de 2020, uma vez que o ERE exigiu mudanças de paradigmas educacionais céleres, com os processos de ensino e aprendizagem exclusivamente mediados por TDIC. Uma ferramenta de TDIC relevante em uma perspectiva de ensino investigativo em ciências de forma remota pode incluir os Objetos de Aprendizagem (OA). Neste estudo será adotado o conceito proposto por Braga (2015, p. 13), que define os OA como “(...) componentes ou unidades digitais, catalogados e disponibilizados em repositórios na internet para serem reutilizados para o ensino”.

Tardif (2014) afirma que o professor forma-se também na utilização de materiais didáticos, sendo a própria Sequência Didática (SD) um potencial material didático que promove o uso de um OA. Este pode ser exemplificado por meio de unidades digitais como: imagens, áudios, vídeos, animações e simulações, dentre outros (BRAGA, 2015). A SD irá organizar as ações e interações possíveis com cada um desses recursos dentro de uma atividade remota.

A presente proposta de pesquisa visa testar uma SD, planejada para aplicação em uma condição de ERE, utilizando um OA como mediador e propulsor da investigação. O OA a ser utilizado será um *software* que simula as condições do efeito estufa, o qual tem contribuído para determinar as condições climáticas do planeta (XAVIER; KERR, 2004). A relevância do tema efeito estufa se dá diante de um cenário de desmatamento na Amazônia, com queimadas sucessivas (BARROSO; MELLO, 2020), além de ataques expressivos a outros biomas brasileiros, como as queimadas que devastaram o Pantanal em 2020 (CABRAL; PEDRINI, 2020). Deve-se ainda considerar a desastrosa política ambiental do governo brasileiro (TRIGUEIRO, 2019). Trata-se, assim, da definição de tema que remete a uma atual importância e

relevância para a sociedade, ou segundo Driver e colaboradores (1999, p. 36):

(...) que promove forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; tornando-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento.

Diante do cenário de uma implementação do ERE em escala praticamente global, ocasionado pela pandemia, o presente estudo visa responder como um OA, utilizado remotamente, pode despertar a curiosidade, o interesse e o engajamento dos estudantes no contexto de um ensino de ciências. Outro aspecto relevante a ser investigado diz respeito a: de que forma atividades assíncronas utilizadas como OA no Ensino Remoto Emergencial podem instigar e fomentar uma investigação científica que promova uma forma ativa de aprendizado?

Especificamente buscamos (1) testar o uso do OA simulador “O Efeito Estufa” como uma alternativa no ensino remoto em uma situação de ERE; (2) elaborar, aplicar e testar uma SD que utilize o OA capaz de promover a investigação científica; (3) analisar as potencialidades da SD como mediador (atividade assíncrona) de um ensino remoto de ciências por investigação, delineando aspectos relevantes para a elaboração de um material didático que possa colaborar com outros professores de ciências; e (4) investigar o OA em questão como uma alternativa positiva de atividade assíncrona na perspectiva do engajamento dos alunos e do papel do professor no aprendizado. Para o alcance destes objetivos, foi aplicada uma SD que utilizasse um OA capaz de promover uma mediação didática no ensino remoto de ciências por investigação e que fosse testado como potencializador do engajamento dos alunos em atividades remotas exclusivamente assíncronas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O convite para participação nesta pesquisa foi feito aos 510 estudantes pelos professores de química do Ensino Médio da Unidade Inconfidentes da Fundação de Ensino de Contagem (Funec Inconfidentes). Também professor

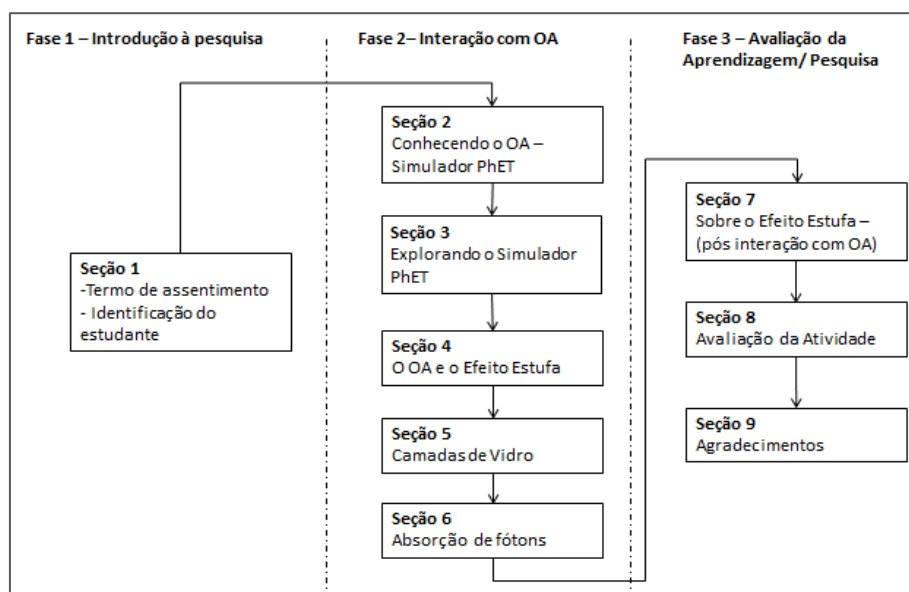
de química da unidade – e na condição de diretor escolar no momento da pesquisa –, o pesquisador efetuou contato anterior, por telefone, com os professores para explicar do que se tratava a investigação.

A Funec Inconfidentes é uma escola pública do município de Contagem-MG caracterizada por atender um público adolescente heterogêneo, composto por distintas realidades sociais. Os alunos voluntários, distribuídos nas 17 turmas da escola, participaram da aplicação e evolução da SD de forma remota, utilizando-se do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Google Classroom* da escola e do *Google Forms* para interações com o OA e com o professor pesquisador. Os 84 alunos voluntários distribuídos entre o 1º e 3º anos do Ensino Médio, e que aceitaram o convite, foram orientados ao preenchimento dos termos de assentimento e de livre esclarecimento de forma digital e constante do formulário de pesquisa, para que não houvesse quaisquer dúvidas sobre a natureza educacional da pesquisa.

Os professores de química da escola foram orientados a disponibilizar o endereço do *Google Forms*, informando aos alunos que se tratava de uma Atividade Remota Assíncrona Investigativa (ARAI) de adesão voluntária, interdisciplinar, que as explicações sobre a pesquisa estariam disponíveis no formulário e ainda que quaisquer dúvidas poderiam ser esclarecidas via *e-mail* pelo professor pesquisador. Não houve momento síncrono para diálogo sobre o formulário e o OA. Toda a SD foi inserida dentro de um questionário no *Google Forms*, que se estruturou em três fases, divididas em seções (**Figura 1**), com vistas a que a atividade fosse completamente assíncrona e sem participação direta do professor pesquisador. Esta técnica na qual o instrumento de coleta é um questionário que pode ser respondido sem a presença do entrevistador é denominada observação direta extensiva por Marconi e Lakatos (2003).

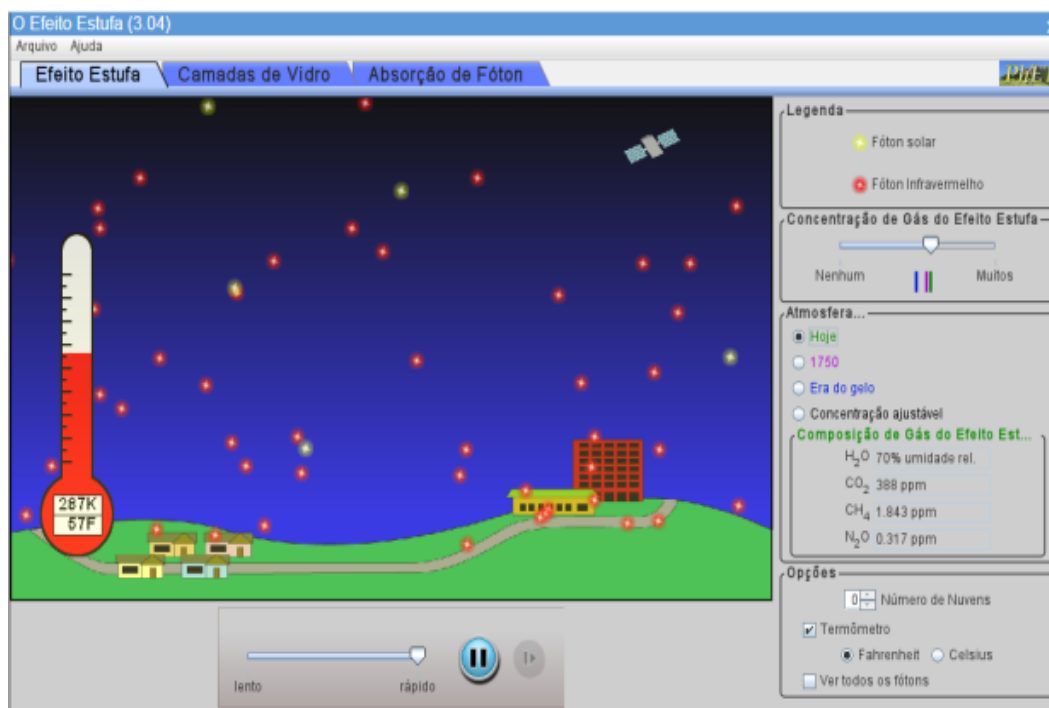
A fase um da SD compõe-se de explicação sobre a pesquisa, um termo de assentimento e identificação dos estudantes. O levantamento das concepções prévias trazidas pelos alunos sobre o que é o efeito estufa foi realizado na última questão da ARAI, o que possibilitaria uma verificação de como o OA contribuiu ou agregou no processo de aprendizagem dos alunos sobre o tema.

Figura 1 – Fases da SD inseridas dentro de um questionário no *Google Forms*. A proposta se estruturou em três fases distintas que foram aplicadas de forma assíncrona, sem a participação do professor pesquisador.



A fase dois constituiu-se de uma proposta de interação livre do estudante com o OA, cujo tema era o efeito estufa. Para implementação da fase dois, foi esclarecida a necessidade de um computador com configurações mínimas, uma vez que o uso do celular não é recomendado (o simulador é programado em Java²). O simulador PhET (Software PhET Interactive Simulations, v 3.04.00/56778, 2011, Colorado, USA) (Figura 2) aborda a dinâmica do efeito estufa, permitindo ao aluno ajustar diferentes condições de concentração de gases na atmosfera, avaliar o efeito da temperatura, a presença de nuvens e mesmo determinar o tempo (atual, no ano de 1750 ou na Era do Gelo) que o aluno gostaria de observar.

Figura 2 – Interface do Objeto de Aprendizagem, um simulador PhET, “O Efeito Estufa”. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/greenhouse



O OA permite aos estudantes uma completa simulação, desde a modificação de quantidade de fótons à concentração de gases do efeito estufa. A segunda aba do simulador permite que o aluno faça uma analogia de camadas de vidro com camadas de gases do efeito estufa, possibilitando-lhe verificar a alteração da temperatura. A última aba permite aos alunos perceberem interações dos diferentes tipos de fótons com as substâncias gasosas atmosféricas, e a investigação de qual gás tem característica estufa mediante a visualização da interação entre fóton e substância.

Na fase 2, com a proposta de interação de 120 minutos com o OA, teve-se a expectativa de que os alunos fossem capazes de: descrever o impacto dos gases do efeito estufa e das nuvens sobre a incidência de fótons e a temperatura; comparar o impacto dos gases do efeito estufa com o de vidraças; descrever a interação de fótons com os gases atmosféricos; e explicar o porquê de os gases do efeito estufa afetarem a temperatura.

Em virtude da pesquisa ser realizada em um molde educacional qualitativo, a fase três envolveu uma avaliação do OA pelos estudantes como

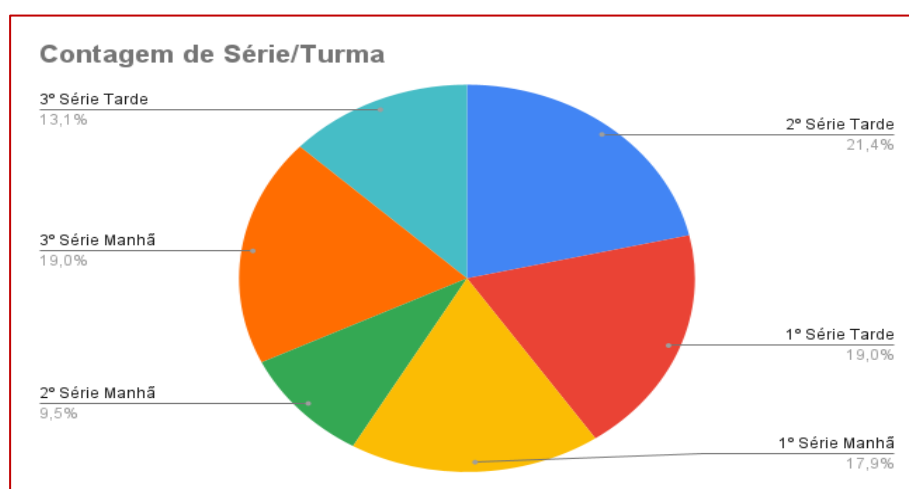
alternativa de ensino de ciências remoto por investigação, em uma perspectiva de aprendizagem e engajamento pelos mesmos. A avaliação foi feita com base na análise do desenvolvimento do formulário pelo estudante; em uma autoavaliação levando em conta seu interesse pela atividade e pelo OA; e na explicação de como o simulador o auxiliou neste processo. A avaliação quantitativa apresentava uma escala numérica de satisfação, variando de 1 (insatisfeito) a 5 (muito satisfeito).

3. RESULTADOS

Os 84 alunos voluntários desta pesquisa estão distribuídos nas três séries do Ensino Médio, turnos da manhã e tarde, de forma equilibrada entre eles (ver gráfico da Figura 3). Cerca de 15% destes alunos relataram, no início da atividade, que não conseguiriam acesso ao simulador PhET. Em média, os alunos que conseguiram acesso ao simulador exploraram o OA por 5 a 15 minutos.

No questionário, solicitou-se aos alunos que definissem o que é efeito estufa segundo suas concepções prévias e sem consultas à internet. A maioria dos 84 alunos respondeu expressando, de fato, suas concepções, muitas com conceitos bem alternativos ou carregados de senso comum. Entretanto, alguns alunos não seguiram a orientação e pesquisaram a definição na internet.

Figura 3 – Distribuição dos 84 alunos que participaram de forma voluntária deste estudo. Os estudantes pertenciam a turmas entre o 1º e 3º anos dos turnos da manhã e tarde do Ensino Médio da Funec Inconfidentes, Minas Gerais.



Inicialmente, o simulador apresenta três abas que exploram: (1) o efeito estufa propriamente dito, (2) as camadas de vidro e (3) a absorção de fótons pelas diversas moléculas. A maioria dos alunos interessou-se mais pela aba (1), que apresenta, com uma riqueza de pequenos detalhes, uma visão mais macroscópica do efeito estufa. Ao explorar o OA, os alunos conseguiram observar a influência do aumento da concentração de gases de efeito estufa, parâmetro que podia ser alterado, e ainda o aumento de fótons como consequência do aumento da temperatura. Tais observações foram registradas pelos alunos em respostas como:

A temperatura tende a variar de acordo com a retenção de radiação pelos gases da atmosfera. (ESTUDANTE 1).

A interferência na temperatura medida no termômetro é em relação à atmosfera e à concentração dos gases do efeito estufa.

Quando tem muita concentração de gás do efeito estufa, tem mais fótons infravermelhos, quando tem menos gás, tem menos fótons infravermelhos, poucos fótons solares e mais fótons infravermelhos. (ESTUDANTE 2).

O OA proporcionou aos alunos visualizar o efeito estufa da perspectiva dos tipos de fóton e do comportamento da interação desses fótons com as camadas de gases estufa. Dentro de uma perspectiva social de discussão da ciência, a mudança de parâmetros cronológicos da concentração dos gases estufa suscitou respostas dos alunos destacando a importância do fenômeno para manter a vida na Terra. Ressaltaram também o quanto as ações humanas influenciam diretamente no aquecimento do planeta, argumento ancorado na mudança de concentração de gases estufa apontada no simulador.

Na aba 2, sobre camadas de vidros e efeito estufa, os alunos não fizeram associações das placas de vidro com as camadas de gases estufa. Porém, algumas respostas evidenciaram a observação da ação da camada de vidro, como pode ser visto no seguinte trecho:

Quanto mais fótons e número de placas de vidro, mais quente fica. Isso acontece, pois as placas de vidro dificultam a movimentação dos fótons, assim deixando a terra mais quente. (ESTUDANTE 3).

Sobre a interação dos alunos com a aba 3 (absorção de fótons pelas diversas moléculas), os alunos pesquisados conseguiram diferenciar os fótons solares e infravermelhos e o tipo de interação dos fótons com os diferentes gases. A interação investigativa dos alunos com o simulador foi capaz de proporcionar respostas que demonstraram o comportamento de cada gás atmosférico com cada tipo de fóton. No parâmetro C, solicitou-se ao aluno que modificasse a concentração de gases atmosféricos e que discutisse como estes afetam a quantidade de fótons infravermelhos e, conseqüentemente, o aumento da temperatura medida no termômetro. Por meio do OA, os alunos conseguiram elaborar respostas detalhadas, o que não se observou no questionamento inicial sobre os conhecimentos prévios em relação ao efeito estufa. Neste contexto, destacam-se as seguintes respostas:

Quando os fótons infravermelhos vão sair da atmosfera, eles são lançados de volta ao solo pelos gases na atmosfera fazendo o efeito estufa e aumentando o calor. (ESTUDANTE 4).

Quando aumenta a concentração de gases na atmosfera, o efeito estufa fica mais extenso e por isso fica mais difícil do calor e para o espaço. (ESTUDANTE 5).

A queima de combustíveis fósseis é uma das atividades que mais produzem gases de efeito estufa. A concentração desses gases na atmosfera impede que o calor seja irradiado, aquecendo ainda mais a superfície terrestre, aumentando, portanto, as temperaturas. (ESTUDANTE 6).

Assim, o OA permitiu uma visão macroscópica do efeito estufa, algo que a apresentação de figuras ou uma aula expositiva podem não proporcionar.

Considerando o conhecimento prévio por parte dos alunos sobre o efeito estufa e após sua interação com o OA, os alunos conseguiram, de um modo geral, aprimorar suas respostas. Tal fato pode ser evidenciado avaliando-se as situações descritas a seguir.

(a) Resposta obtida no questionamento preliminar sobre definição de efeito estufa:

O Efeito Estufa é um processo natural de aquecimento do planeta Terra, porém com a queima de combustíveis fósseis e

outras ações do homem, o efeito estufa passa a causar o aquecimento do planeta Terra. (ESTUDANTE 7).

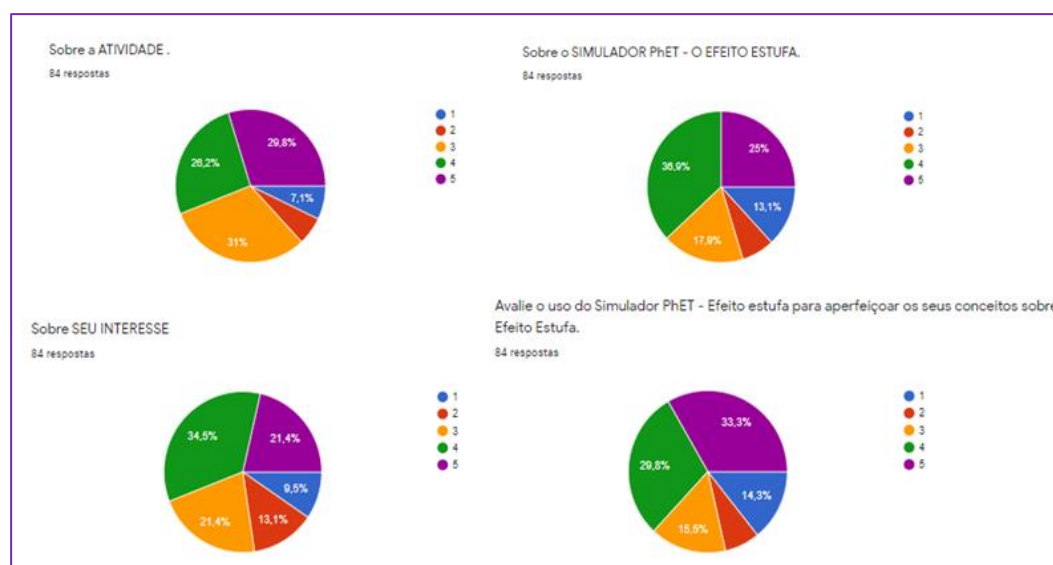
(b) Resposta obtida no questionamento pós-interação com o OA:

O efeito estufa é um fenômeno natural. Alguns gases presentes na atmosfera da Terra absorvem uma parte da radiação infravermelha (fótons infravermelhos) que é emitida pela superfície terrestre, mantendo a temperatura do planeta em um nível adequado para o desenvolvimento da vida. (ESTUDANTE 8).

Nestas transcrições pôde-se verificar que o aluno tinha um conhecimento sobre o caráter natural do fenômeno efeito estufa, mas a interação com o OA trouxe novos elementos para a sua compreensão do fenômeno. Tais elementos incluem a radiação infravermelha, baseada na absorção de fótons, que é a característica microscópica do fenômeno à qual o simulador dá ênfase nas três abas de interação.

A última etapa da pesquisa teve como objetivo verificar, por meio de uma avaliação por parte dos alunos, quanto o OA e a atividade assíncrona despertavam o interesse e engajamento em realizar uma atividade sem interação direta com o professor, na qual ele seria protagonista de uma investigação com um tema científico. Na avaliação, mais de 87% dos alunos atribuíram notas de 3 a 5 (em uma escala de 1 a 5) sobre sua satisfação em realizar a atividade (Figura 4). Já o interesse sobre essa atividade caiu para 77,3 %. A satisfação com o OA Simulador PhET ficou em torno de 79,8 %. Tais resultados são considerados positivos e sugerem que a atividade despertou um engajamento, por parte dos alunos, no estudo do efeito estufa. O uso do Simulador PhET no aperfeiçoamento de conceitos sobre o efeito estufa apresentou percentual em torno de 81,6% de satisfação. Tal resposta no processo de avaliação confirma o bom desempenho da atividade.

Figura 4 – Resultado da pesquisa de satisfação com os alunos no que se refere à atividade realizada, ao interesse pelo tema e ao uso do simulador PhET como estratégia de ensino do tema efeito estufa.



4. DISCUSSÃO

O fechamento das escolas e a implementação do ensino remoto impactaram 70% dos estudantes no mundo (UNESCO, 2020). Assim, para todos os professores, planejar atividades que engajassem os alunos e promovessem uma aprendizagem efetiva apresentou-se como um grande desafio no contexto do ERE (PALUDO, 2020). A proposta de uma atividade remota para mais de 80 alunos, totalmente assíncrona e sem a mediação do professor, trouxe muitas reflexões sobre a necessidade de maturidade e envolvimento dos estudantes para realizá-las. Cabe considerar que a FUNEC Inconfidentes é uma instituição que, em seu processo histórico, já valoriza a autonomia dos estudantes e profissionais. Desse modo, a expectativa era de que não haveria estranhamento por parte dos estudantes quanto à condição de voluntário para a pesquisa, bem como ocorreria a integração dos estudantes com a ARAI sem desconforto quanto à necessidade de participação nas situações problemas. O uso de OA que façam sentido para a produção de mundo dos estudantes e ampliem sua capacidade crítica condiz com a busca de uma educação transformadora da sociedade.

Importante elucidar que as principais limitações para o desenvolvimento da pesquisa envolveram condições estruturais para acesso ao OA. Os estudantes e os profissionais da escola pesquisada não receberam auxílio governamental para acessar os dispositivos necessários ao ERE. Tendo em vista que se trata de uma escola pública, com realidades sociais diversas, muitos podem não ter participado da pesquisa por não terem acesso a um computador com recurso compatível ao uso do PhET. Este é um exemplo de uma realidade cotidiana que precisa ser ultrapassada. É função de um Estado democrático fornecer equidade de acesso às tecnologias educacionais.

Diante dessa limitação e do modo como o ERE tem sido vivenciado na escola, é possível dizer que a adesão dos estudantes na ARAI foi satisfatória. Todos os turnos e séries da escola foram representados na amostra. O aprendizado foi demonstrado com o avanço da complexidade das respostas dos estudantes após a interação com o PhET.

A SD planejada e testada na aplicação via *Google Forms* teve como objetivo gerar um produto educacional capaz de exemplificar para os docentes uma alternativa à elaboração de atividade remota com a utilização de um OA que promovesse uma investigação dos alunos no ERE – esse objetivo foi alcançado. Vale comentar que a utilização de OA pode ser de grande valia para os professores, se sistematizado em uma SD cujo planejamento contenha um viés investigativo no ensino de ciências.

O ERE, segundo Moreira e Schlemmer (2020), é uma proposição de modelo de ensino com objetivo de promover soluções remotas alternativas às presenciais, recriando o ambiente presencial. No entanto, dificuldades apareceram no decorrer de sua implementação. No presente estudo, cerca de 15% dos alunos que se propuseram a realizar a atividade experimentaram dificuldades com o funcionamento do OA. Infelizmente a natureza dos reais motivos de dificuldades não foi esclarecida, podendo ser atribuída a problemas de *hardware*, *software* ou até mesmo de capacidade da rede de dados.

Mesmo contendo orientações ao longo da atividade, os alunos encontravam-se em uma condição de alto grau de liberdade de investigação, uma vez que o simulador apresenta vários parâmetros que podem ser ajustados

pelos alunos. Um aspecto positivo observado foi a interatividade do software PhET, como OA proposto, visto que foi capaz de auxiliar a compreensão de fenômenos microscópicos, como trocas de energia, interação fóton-matéria e vibração de ligações químicas. Em geral, alunos da educação básica possuem grande dificuldade de interpretação destes aspectos e criam concepções alternativas para explicar o efeito estufa, nem sempre condizentes com explicações científicas. Além disso, a realização da atividade remota assíncrona investigativa requer envolvimento e engajamento por parte do aluno, uma vez que não há intervenção de um professor mediador – isso pressupõe uma autonomia dos estudantes que pode não ser incentivada por algumas instituições de ensino. Para Santos (2017), a utilização deste mesmo simulador de forma presencial engaja os alunos e fomenta diálogos em grupo, o que não foi possível em virtude da condição de isolamento em que os estudantes se encontravam.

Algumas das respostas apresentadas na fase de levantamento das concepções dos alunos sobre efeito estufa foram plagiadas da internet, o que dificulta, nesses casos, a análise sobre o quanto o OA auxiliou na reelaboração do entendimento sobre o fenômeno efeito estufa. A consulta à internet pode ser vista como algo negativo quando replicada sem critério e decorrente da insegurança de alunos que na atualidade apresentam uma perspectiva exigente. Por outro lado, com o avanço da tecnologia no cotidiano da sociedade, a consulta à internet pode ser vista como uma nova fonte de informação, cabendo ao professor buscar alternativas de aplicação e interpretação levando em consideração o conteúdo e a realidade do aluno.

As três abas de interação do simulador PhET Efeito Estufa fomentaram discussões sobre a mudança natural das concentrações dos gases estufa ao longo das eras, destacando também o momento histórico da Revolução Industrial e o quanto esse momento interfere diretamente na temperatura do planeta. As interações com o OA também levaram ao entendimento sobre o caráter energético do fóton e da diferença entre os tipos de fótons que apareceram. Os questionamentos preliminares e pós-interação com o simulador tiveram um resultado bastante satisfatório. Os alunos reelaboraram as suas respostas e abordaram o efeito estufa com detalhes microscópicos,

mencionando fótons, moléculas, energia, etc. A estratégia de pesquisa de comparações evidenciou a efetividade do simulador PhET no ensino, de forma assíncrona, das características do efeito estufa.

Outro aspecto positivo a ser mencionado refere-se ao caráter social do ensino de ciências. De acordo com Dos Santos (2011), tais discussões potencializam construções de habilidades que auxiliam os alunos a fazer escolhas, seja na vida pessoal ou sociopolítica. As respostas apresentadas pelos alunos contemplam o caráter natural e benéfico do efeito estufa para o planeta, ao mesmo tempo que abordam ações antrópicas e suas consequências, com argumentos críticos e associando o efeito estufa ao aquecimento global. O engajamento dos estudantes na realização das atividades ficou evidente, demonstrando que é possível desenvolver aulas assíncronas que sejam vivas em sua oferta de geração de conhecimento.

5. CONCLUSÕES

A pandemia pelo coronavírus SARS-CoV-2 colocou educadores brasileiros em uma situação de vulnerabilidade também profissional e trouxe aos estudantes um modo de realização do processo de ensino-aprendizagem, até então, raro nas escolas públicas brasileiras. Nesse âmbito, muitas investigações precisam ser realizadas para um melhor entendimento e avaliação do ERE.

Nesta pesquisa, o simulador PhET Efeito Estufa se mostrou uma grande ferramenta pedagógica e de grande relevância para atividades remotas assíncronas, uma vez que potencializou a compreensão microscópica dos estudantes sobre características do efeito estufa. Os estudantes reelaboram suas concepções após explorarem e investigarem o fenômeno dentro da proposta assíncrona da atividade. O simulador promoveu um melhor entendimento sobre o tema proposto, ao relacionar o impacto dos gases de efeito estufa e das nuvens sobre a incidência de fótons e a temperatura, por meio da descrição da interação de fótons com os gases atmosféricos e da explicação sobre como os gases do efeito estufa afetam a temperatura.

Importante salientar que o tema proposto no simulador traz reflexões sobre a ação antrópica no planeta, questão essencial para tornar possível o desenvolvimento de novas soluções que tragam o equilíbrio à Terra. A educação tem um papel fundamental nos processos de mudança dos rumos a serem dados à vida coletiva.

Esta pesquisa demonstrou que houve ganho de conhecimento por parte dos estudantes após uso do OA. É possível, ainda, afirmar que tratar de temas sociocientíficos promove a autonomia e o protagonismo dos estudantes, uma vez que as questões abordadas fazem parte de seu cotidiano e que este pode ser transformado. Com isso, permite-se criar uma consciência política para discussões sociais. Em uma escola que vem construindo espaços de escuta e fala por meio do diálogo dos membros da comunidade, aplicar uma ferramenta que explora a autonomia em um ambiente virtual e assíncrono é inovador e aponta novas possibilidades de ensinar e aprender.

A maioria dos estudantes voluntários engajaram-se na realização da atividade, dedicaram-se, demonstraram comprometimento com a proposta de investigação. Sendo assim, é possível apreender que, na realidade da FUNEC Inconfidentes, uma SD devidamente planejada pode promover um ensino de ciências por investigação e potencializar o uso de OA como ferramenta didática. Posteriormente, a divulgação dessas SD pode ser um bom material para colaborar com outros professores de ciências, bem como com propostas interdisciplinares no formato remoto e também presencial.

Os resultados encontrados com o uso do PhET Efeito Estufa poderiam ter sido diferentes se houvesse a oportunidade de aulas presenciais para a sua aplicação. A situação vivenciada com o ERE demarca o desenho e os resultados encontrados neste trabalho. Contudo, ainda que não houvesse pandemia e necessidade de isolamento social, os resultados positivos quanto a aquisição de conhecimento, demonstrados nesta pesquisa, indicaram que a utilização desse simulador como ferramenta didática tem se mostrado estratégia interessante nos processos educativos e contribui para o ensino de ciências por investigação.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **A escola reflexiva**. In: ALARCÃO, Isabel. (Org). Escola reflexiva e nova racionalidade. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ARRUDA, Eucídio. **Ciberprofessor: novas tecnologias, ensino e trabalho docente**. Autêntica Editora, 2004.

BARROSO, Luís Roberto; MELLO, Patrícia Perrone Campos. Como salvar a Amazônia: por que a floresta de pé vale mais do que derrubada. **Revista de Direito da Cidade**, v. 12, n. 2, p. 1262-1307, jun. 2020. Disponível em: <<https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/50980/34015>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

BRAGA, Juliana Cristina. (Org.). **Objetos de Aprendizagem - Volume 1: introdução e fundamentos**. Santo André: UFABC, 157 p, 2015. Disponível em: <pesquisa.ufabc.edu.br/interact/?page_id=370>. Acesso em: 17 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O que é coronavírus? (COVID-19)**. 2020. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/>>. Acesso em: 21 dez. 2021.

CABRAL, Maria Clara Oliveira Mendes; PEDRINI Jociene Carla Bianchini Ferreira. Jornalismo Ambiental e os Incêndios no Pantanal: Cobertura da Mídia Matogrossense. INTERCOM – SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESTUDOS INTERDISCIPLINARES DA COMUNICAÇÃO 43º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO – VIRTUAL – 43., 2020. **Anais...** 2020.

DA REDAÇÃO. **OMS decreta pandemia do novo coronavírus**. Saiba o que isso significa. Editora Abril, São Paulo, Saúde, 2020. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/medicina/oms-decreta-pandemia-do-novo-coronavirus-saiba-o-que-isso-significa/>>. Acesso em: 21 dez. 2021.

DOS SANTOS, Paulo Gabriel Franco. **A abordagem de Questões Sociocientíficas no ensino de Ciências: uma compreensão das sequências didáticas propostas por pesquisas na área**. 2011.

Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1606-1.pdf> Acesso em: 13 dez. 2021.

DRIVER, Rosalind. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Revista Química Nova na Escola**, v. 1, n. 9, p. 31-40, 1999.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência – o futuro do pensamento na era da informática**. 1. ed. Rio de Janeiro: 34 Literatura S/C Ltda, 1993.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MOREIRA, J. Antônio; SCHLEMMER, Eliane. Por um novo conceito e paradigma de educação digital online. **Revista UFG**, v. 20, 2020. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/63438>>.

Acesso em: 20 fev. 2022.

OLIVEIRA, Sidmar da Silva; SILVA, Obdália Santana Ferraz; SILVA, Marcos José de Oliveira. Educar na incerteza e na urgência: implicações do ensino remoto ao fazer docente e a reinvenção da sala de aula. **Interfaces Científicas - Educação**, v. 10(1), p. 25-40, 2020.

Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9239>>

Acesso em: 10 Jan. de 2022.

PALUDO, Elias Festa. Os desafios da docência em tempos de pandemia. **Em Tese**, v. 17, n. 2, p. 44-53, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/view/1806-5023.2020v17n2p44>>. Acesso em :17 de dez. 2021.

SANTOS, Diovana Santos. **O uso de simulações no ensino de ciências: uma perspectiva para o ensino de efeito estufa**. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/13221>>. Acesso em: 17 dez. 2021.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17. ed, Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TRIGUEIRO, André. **15 pontos para entender os rumos da desastrosa política ambiental no governo Bolsonaro**. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/blog/andretrigueiro/post/2019/06/03/15-pontos->

[para-entender-os-rumos-da-desastrosa-politica-ambiental-nogoverno-bolsonaro.ghtml](#)>. Acesso em: 21 nov. 2021.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific And Cultural Organization). **Impactos da COVID-19 na Educação**. 2020. Disponível em: <<https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>>. Acesso em: 10 jan. 2022.

VALENTE, Geilsa Soraia Cavalcanti. et al. Remote teaching in the face of the demands of the pandemic context: Reflections on teaching practice. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e843998153, 2020. Disponível em: <<https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8153>>. Acesso em: 5 mar. 2021.

XAVIER, Maria Emília Rehder; KERR, Américo Sansigolo. A análise do efeito estufa em textos paradidáticos e periódicos jornalísticos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. São Paulo, v. 21, n. 3, p. 325-349, 2004.

APÊNDICE - ATIVIDADE REMOTA ASSÍNCRONA INVESTIGATIVA (ARAI) -
FORMULÁRIO

O EFEITO ESTUFA

***Obrigatório**

1. Este projeto envolve o desenvolvimento de uma proposta de ensino de ciências pelo Professor Wasley Wagner Gonçalves, voltada para alunos do Ensino Médio, que desejem participar. As atividades acontecerão de forma remota, no mês de setembro de 2021 em horários diferentes do horário de aula, e que não envolverá qualquer gasto para minha família e nem para a escola, uma vez que a pesquisador providenciará todos os materiais necessários. Sei que não serei prejudicado e que posso desistir de participar do projeto a qualquer momento. Estou ciente de que as atividades remotas assíncronas e serão registradas apenas nesse Formulário, e que seu nome nem o de nenhum outro estudante, professor ou escola, será mencionado em qualquer registro produzido. Além disso, o aluno terá acesso aos resultados do estudo por meio de uma reunião na escola, tão logo os mesmos estejam disponíveis. Todos os dados da pesquisa ficarão guardados pela Dra. Ana Silvia Franco Pinheiro Moreira, Professora da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), orientadora da pesquisa, , por um período de cinco anos, e posteriormente todo material será incinerado. Caso eu deseje, por qualquer motivo que seja esclarecer algum aspecto ético do projeto, sei que poderei entrar em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFU. E qualquer dúvida sobre as atividades desenvolvidas, sei que poderei entrar em contato com os pesquisadores através dos contatos mencionados ao final desse termo. *

Marque todas que se aplicam.

Li e aceito o Termo de consentimento acima.

2. Nome : *

3. Turma: *

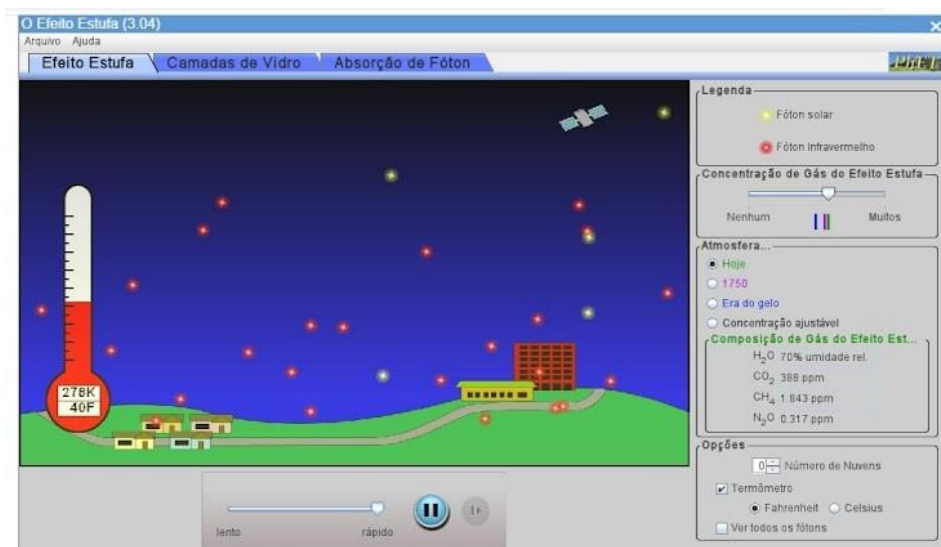
4. E-mail *

5. Série/Turma *

- () 1º Série Manhã
- () 2º Série Manhã
- () 3º Série Manhã
- () 1º Série Tarde
- () 2º Série Tarde 3º Série Tarde

Conhecendo o Objeto de Aprendizagem

Figura 1 – Conseguiu entrar no simulador PhET - Efeito Estufa? *



- () Sim, com facilidade.
- () Sim, mas demorou carregar
- () Não rodou.

Explore o simulador PhET – Efeito Estufa

6. Qual aba você achou mais interessante? *

- () Aba 1- Efeito estufa
- () Aba 2- Camadas de vidro

Queridas alunas e queridos alunos,

Antes de conversarmos especificamente sobre o Efeito estufa, explore o simulador.

Ele possui três abas:

- Aba 1- Efeito estufa
- Aba 2- Camadas de vidro
- Aba 3- Absorção de fótons

() Aba 3- Absorção de fótons

7. Quanto tempo você gastou, em média, para explorar o simulador? *

() Menos de 5 minutos

() Entre 5 e 10 minutos

() Entre 10 e 15 minutos

() Mais de 15 minutos

8. Sem nenhuma pesquisa na internet, apenas utilizando o que você se lembra, defina efeito estufa. *

Baseando-se na FIGURA 2, para discutir as questões dessa

seção. 1- Altere a escala do termômetro no item D, para Celsius.

2- Altere os parâmetros no item C:

a- "Hoje",

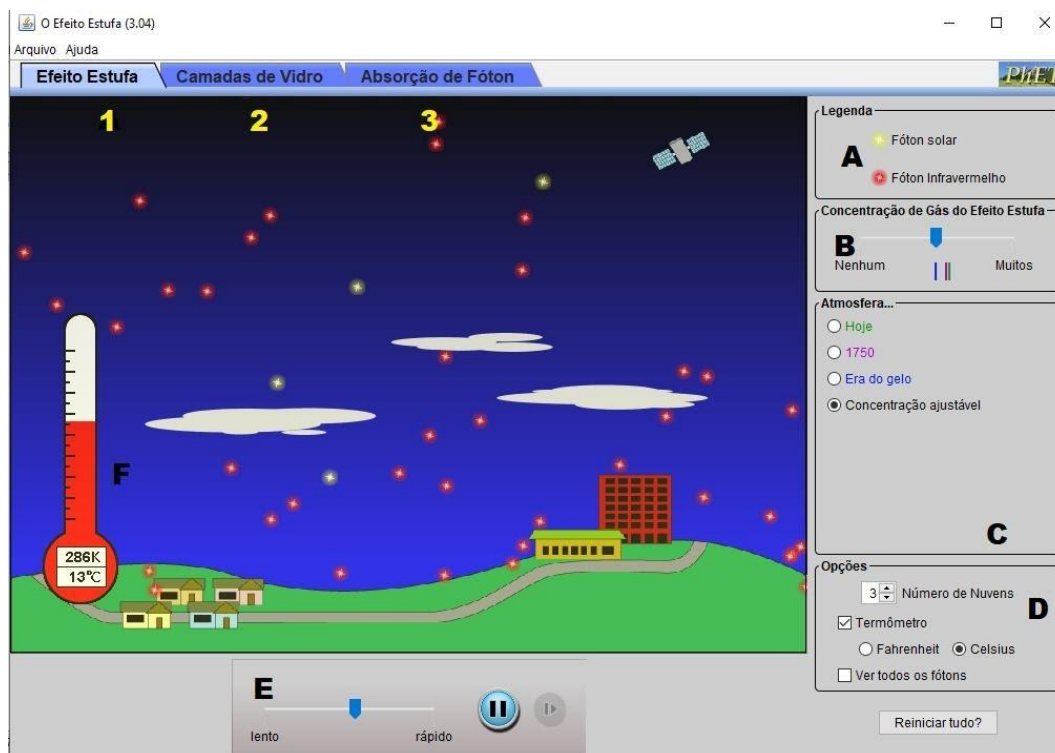
b- "1750"

c- "era do gelo".

3- Modifique o parâmetro no item C, para "concentração ajustável" e que os alunos movam a escala de concentração no item B observando as alterações.

O Efeito estufa

Figura 2 – Aba 1- O Efeito Estufa.



9. O que você observa ao alterar o parâmetro no item C (Figura 2) ? *

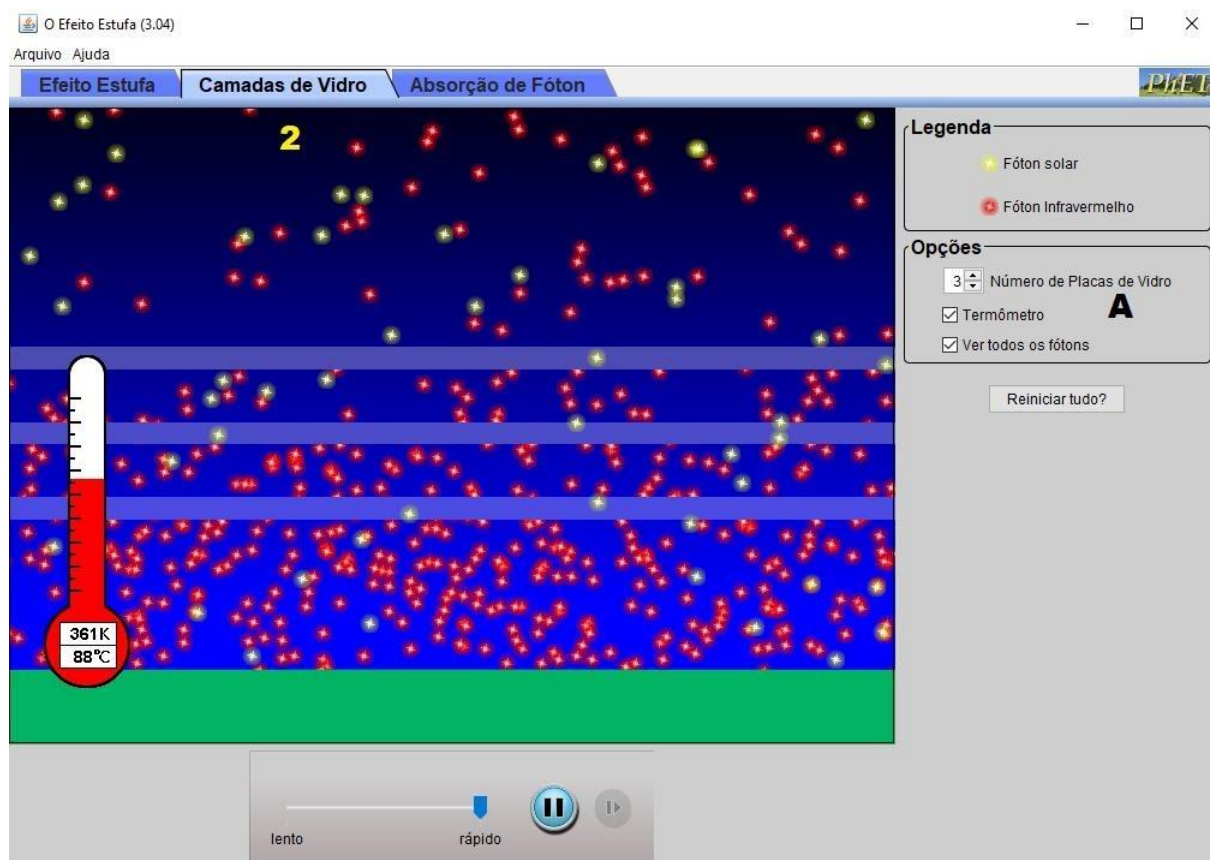
10. Qual a interferência na temperatura medida no termômetro (Figura 2) ? *

11. Modifique o parâmetro no item C , como indicado na figura 2, para "concentração ajustável". Mova a escala de concentração no item B . Descreva todas suas observações. *

12. O que acontece caso se modifique o número de nuvens, no item D (Figura 2)? *

Camadas de Vidro

Figura 03 – Aba 2- Camada de vidro.



13. Marcando a opção “ ver todos os fótons” (No Item A da Figura 3) e qual é a alteração observada e qual é a explicação para tal alteração? *

14. Qual similaridade das placas de vidro com o fenômeno efeito estufa? *

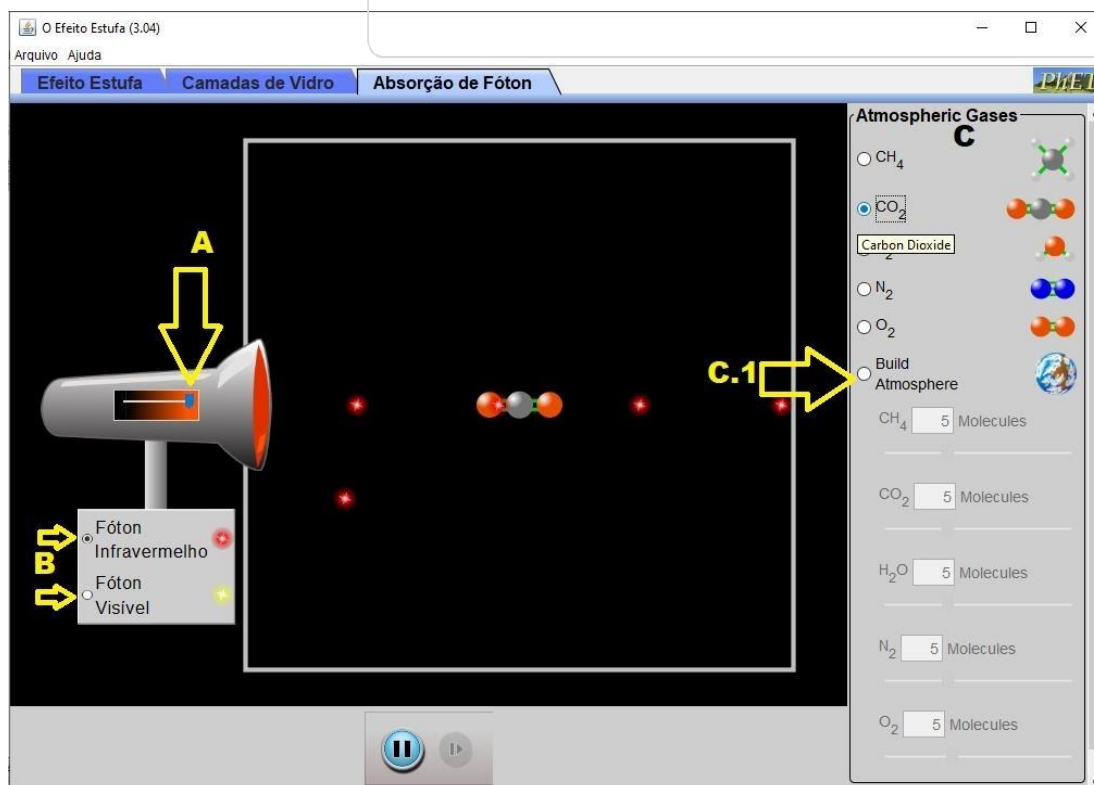
Acesse a Aba 2 (Camadas de vidro) alterando o número de placas de vidro no item A .

Baseando- se na FIGURA 3, para discutir as questões dessa seção.

Absorção de fótons

Baseando-se na FIGURA 4, para discutir as questões dessa seção. 1- Modifique os parâmetros A – emissão de fótons.

Figura 4 – Aba 3- Absorção de fótons.



15. Descreva a interação dos dois tipos de fótons com os gases atmosféricos.*

16. A partir das observações para os cinco gases atmosféricos (CH₄, CO₂, H₂O, N₂, O₂) que constam no parâmetro C, na figura 4 acima, compare alterando para C.1, simulando quantidades diferentes de moléculas de gases atmosféricos. Aponte quais gases são estufa, justificando pela interação com os diferentes tipos de fótons.*

17. Qual é a explicação dos gases do efeito estufa afetarem a temperatura? *

Sobre efeito estufa

18. Após interagir com o Simulador PhEt, para você o que é o efeito estufa? *

Avaliação da Atividade

19. Sobre a ATIVIDADE . *

Marcar apenas uma oval.

1

2

3

4

5

Avalie a atividade

1- Ruim

2- Razoável

3- Bom

4- Muito bom

5- Ótimo

20. Sobre o SIMULADOR PhET - O EFEITO ESTUFA. *

Marcar apenas uma oval.

1

2

3

4

5

22. Sobre SEU INTERESSE *

Marcar apenas uma oval.

1

2

3

4

5

23. Avalie o uso do Simulador PhET - Efeito estufa para aperfeiçoar os seus conceitos sobre Efeito Estufa. *

Marcar apenas uma oval.

1

2

3

4

5

AGRADECIMENTO

Muito obrigado pela participação em nossa pesquisa educacional.

Professores Wasley e Ana.

AUTORES/AS DO E-BOOK CIÊNCIA É 10

1. Ana Cristina Souto Demetrio, professora da Educação Básica, graduada em Ciências pela Universidade São Marcos, em 1998, e-mail: anademetrío@gmail.com
2. Ana Sílvia Franco Pinheiro Moreira, docente no curso de Ciências Biológicas na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), doutora em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG em 2009, e-mail: anasilviamoreira@ufu.br
3. Celina Antônio de Barros, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pela Faculdade Tecsona em 2011, e-mail: celinabarros2009@hotmail.com
4. Christiane Oliveira Silva Prado, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pela Faculdade Tecsona em 2009, e-mail: ane.oliveira2002@gmail.com
5. Cristiane Aparecida Corrêa, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pela Faculdade Tecsona em 2010, e-mail: crisbiologia2014@gmail.com
6. Cynthia Yoshida, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pelo Centro Universitário do Sul de Minas em 2009, e-mail: cynthia.yoshida@yahoo.com.br
7. Daiane Silva Gomes, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas pela Faculdade Tecsona em 2010, e-mail: dai-bio1@hotmail.com
8. Dayane Dias Silva, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Patos de Minas, em 2012, e-mail: dayanebiologa2011@gmail.com
9. Eder Aquiles do Carmo, professor da Educação Básica, graduado em Física pela Fundação de Educação para o Trabalho de Minas Gerais, em 2010, e-mail: ederaqui@yahoo.com.br

10. Fernanda Helena Nogueira-Ferreira, Docente no Curso de Ciências Biológicas no Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia (INBIO/UFU), doutora em Ciências (área de concentração: Entomologia) pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, em 2003. E-mail: ferferre@ufu.br
11. Flávia da Silva Barros, professora da Educação Básica, graduada em Ciências pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras "Prof. José Augusto Vieira", em 1995, e-mail: barrosfafa@hotmail.com
12. Flávia Rodrigues dos Santos, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Mato Grosso, em 2013, e-mail: flaviayana_contato@hotmail.com
13. Flávio Popazoglo, docente no curso de Ciências Biológicas na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), doutor em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), em 2003, e-mail: fpopazoglo@ufu.br
14. Francielle Amâncio Pereira, docente no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, em 2014. E-mail: francielleamancio@ufu.br
15. Gabriel de Oliveira Contini Pereira, professor da Educação Básica, graduado em Engenharia Ambiental, pela Universidade do Estado de Minas Gerais, em 2018, e-mail: continigabriel@gmail.com
16. Geraldo Magela de Oliveira Junior, professor da Educação Básica, graduado em Geografia, pela Universidade Federal de Lavras, em 2018, e-mail: magelagmj@gmail.com
17. Holger Alves Ferreira, professor da Educação Básica, graduado em Física, pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Minas Gerais, em 2019, e-mail: holgerferreira3894@gmail.com
18. Ingridy Nathaly Santos Moreira, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal de Ouro Preto, em 2016, e-mail: ingridy.moreira@gmail.com

19. José Oscar Cruvinel de Lemos Couto Filho, professor da Educação Básica, graduado em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal de Goiás, em 2018, e-mail: oscar_couto_filho@hotmail.com
20. Jussara Cristina de Castro Santos, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pela Universidade Católica de Minas Gerais, em 2016, e-mail: jussaracristinasantos@gmail.com
21. Lillian Noronha de Sousa e Costa, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco, em 2008, e-mail: noronha.lillian@gmail.com
22. Lusmar Gomes de Oliveira dos Anjos, professor da Educação Básica, graduado em Ciências Biológicas, Faculdade Cidade de João Pinheiro, em 2012, e-mail: lusmar.ga@gmail.com
23. Margarette Pontelo, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, Centro Universitário do Leste de Minas Gerais, em 2004, e-mail: melpontello@gmail.com
24. Maria José da Costa Gondim, docente no curso de Ciências Biológicas na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), doutora em Zoologia pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Campus de Rio Claro-SP, em 2002, e-mail: mjgondim@ufu.br
25. Marinalva Ferreira dos Anjos, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Mato Grosso, em 2001, e-mail: marinalva548@gmail.com
26. Paula Bernardes Braga, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pela Universidade de Franca, em 2018, e-mail: paulabernardesb@gmail.com
27. Paula Cesar Hudson Mendes, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Maranhão, em 2005, e-mail: paulachudson@yahoo.com.br
28. Paulo Henrique Barbosa Silva, professor da Educação Básica, graduado em Geografia, Centro Universitário de Sete Lagoas, em 2001, e-mail: barbosaph80@gmail.com

29. Robson De Andrades Pereira, professor da Educação Básica, graduado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, em 2009, e-mail: robsonpereiraprofessor@gmail.com
30. Rosângela Silvia Vital Lopes, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais, em 2007, e-mail: rsvlopes@yahoo.com.br
31. Sandro Prado Santos, docente no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), doutorado e pós-doutorado em Educação pelo PPGED/FACED/UFU. Atua no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UFU). Vice-presidente da SBEnBio – Gestão 2021-2023. E-mail: sandro.santos@ufu.br
32. Simone Cristina Marques, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pelo Centro Universitário de Lavras, em 2002, e-mail: simonemarques23@hotmail.com
33. Solange Cristina Augusto, docente no Curso de Ciências Biológicas no Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia (INBIO/UFU), doutora em Ciências (área de concentração: Entomologia) pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP. E-mail: solange.augusto@ufu.br
34. Sorandra Corrêa de Lima, docente no Instituto de Física na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Unesp, Campus Bauru, em 2018. E-mail: sorandra@ufu.br
35. Tatiane Oliveira Gleria, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pela Universidade de Mogi das Cruzes, em 2005, e-mail: tatiqleria@gmail.com
36. Teresa Cristina Carneiro Araujo, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pela Faculdade Tecsoma, em 2003, e-mail: cris_carneiro27@hotmail.com
37. Thais Joelma Vieira dos Santos, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais, em 2013, e-mail: thaisetologista@gmail.com

38. Thays Cristina Rodrigues Cangussu de Freitas, professora da Educação Básica, graduada em Ciências Biológicas, pela Universidade Católica de Minas Gerais, em 2014, e-mail: gestaldthayscangussu@gmail.com
39. Viviane Rodrigues Alves de Moraes, docente do Curso de Ciências Biológicas no Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia (INBIO/UFU). Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade de São Paulo (USP), em 2010. E-mail: vivimoraes@ufu.br
40. Wasley Wagner Gonçalves, professor da Educação Básica, graduado em Química, pela Universidade Federal de Minas Gerais, em 2005, e-mail: wasley.w@hotmail.com



UFU 45 ANOS

