

CAPÍTULO I

HISTÓRICO DAS PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NA UFRGS

DOI: <https://doi.org/10.4322/978-65-86889-41-3.c01>

Maria Cecília de Chiara Moço¹

Maria Teresinha Xavier Silva²

Tania Denise Miskinis Salgado³

1. INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que a interdisciplinaridade tem sido onipresente nos documentos que regulamentam a educação no Brasil, desde os PCN (Brasil, 2000) até a BNCC – Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018).

Para Rocha (2017), é em direção à interdisciplinaridade que nós, professores, estamos sendo pressionados, pois os legisladores querem que a pratiquemos: “Os tópicos mais abordados, quando se fala na crise do ensino brasileiro, são inclusão com qualidade, a necessidade de redesenho curricular e, naturalmente, de trabalho interdisciplinar e contextualizado” (Rocha, 2017, p. 152).

Carvalho (2015) mostrou a importância de incluir atividades interdisciplinares nos cursos de formação docente, pois compartilhar conhecimentos e trabalhar em equipes são os fatores que mais dificultam a adesão dos professores ao trabalho interdisciplinar. Segundo esse autor, os professores estão acostumados à cultura do ensino baseado na transmissão e memorização de conteúdos, centralizado no professor.

Silva (1999) afirma que, em decorrência da hegemonia fragmentária predominante, as mesmas situações didáticas que poderiam oportunizar processos de ensino não fragmentados terminam por reafirmar a compartimentalização do conhecimento. Entretanto, são os docentes universitários, separados entre si pela estrutura departamentalizada, que têm a tarefa de formar uma nova geração de professores capazes de atuar interdisciplinarmente. Pierson e Neves (2001, p. 130)

¹ Professora do Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

² Professora do Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

³ Professora do Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

afirmam que: “Se a forma como as disciplinas são aprendidas na universidade concorre para tornar ainda mais arraigadas as visões de mundo de seus especialistas, também é certo que o movimento contrário deve ser empreendido no mesmo espaço”.

A formação interdisciplinar deve ocorrer de modo a atender aos preceitos das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) da Educação Básica (Brasil, 2010) e das DCN para os cursos de formação inicial e continuada de professores, conhecidas como BNC-Formação Inicial (Brasil, 2019) e BNC-Formação Continuada (Brasil, 2020). Essas DCN regulamentam a forma como os professores da educação básica serão preparados para trabalhar com os pressupostos da BNCC. Esses documentos apontam para a formulação de um currículo inovador, para um trabalho coletivo e interdisciplinar como fundamento pedagógico, vinculando as formações inicial e continuada dos docentes.

Assim, a formação de professores, numa perspectiva que dialogue com as propostas da comunidade acadêmica da área e que atenda à legislação educacional brasileira, tem a função de superar essa visão fragmentada do conhecimento e a estrutura compartimentada das instituições formadoras, visando à construção de projetos de ensino interdisciplinares que possam preparar os indivíduos para a atuação consciente frente aos novos problemas que se delineiam.

As autoras deste capítulo acreditam ser fundamental que os licenciandos tenham a vivência de atividades interdisciplinares como discentes, para que, como futuros professores, se sintam capazes e motivados a realizar atividades interdisciplinares na escola.

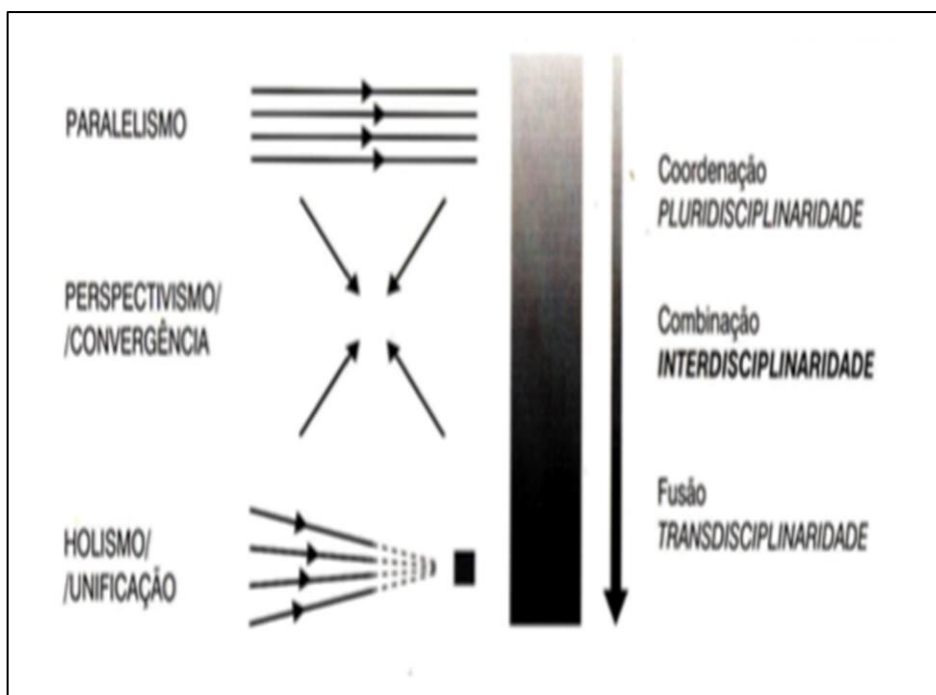
2. AS INTERFACES DISCIPLINARES

Apesar de a interdisciplinaridade ter surgido na década de 60 como uma forma de oposição ao positivismo da época (Fazenda, 1994), até os dias de hoje o termo não possui um sentido epistemológico completamente estabelecido (Candiotto, 2001). Japiassu (1976) considerava que a interdisciplinaridade era uma demanda social, pois teve origem em uma sociedade que precisava de soluções para os problemas gerados pelo seu próprio desenvolvimento. De acordo com Tavares (2008), a interdisciplinaridade contemporânea é heterogênea e deve ser construída a partir do trabalho em equipe, com base no diálogo reflexivo e crítico. Somente esse diálogo em equipe, aliado à observação do mundo cotidiano, irá desenvolver o conhecimento necessário para a descoberta de novas habilidades e competências para os estudantes do futuro.

Do ponto de vista teórico, não há consenso em relação ao que se entende por interdisciplinaridade. Olga Pombo (2008) entende que algo realizado por meio do estabelecimento de apenas algum tipo de coordenação, na perspectiva do mero paralelismo de pontos de vista, constitui a multidisciplinaridade ou pluridisciplinaridade, termos indistinguíveis para a autora. A

interdisciplinaridade deve ultrapassar o paralelismo e avançar no sentido da combinação, da convergência e da complementaridade de pontos de vista e de ações. Já a transdisciplinaridade se aproxima de um ponto de fusão, de unificação, adotando uma perspectiva holística sobre o objeto de estudo (Figura 1). No entanto, a autora explica que não existem fronteiras rígidas, mas sim uma gradação, um contínuo entre multi (ou pluri) disciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade (Figura 1).

Figura 1. Ausência de fronteiras entre as formas de integração entre disciplinas



Fonte: Pombo (2008, p. 14).

É importante observar que Olga Pombo não propõe que exista uma modalidade de interface disciplinar superior às outras: “não há, na proposta que apresentei, qualquer intuito de apontar um caminho progressivo que avançasse do pior ao melhor” (Pombo, 2008, p. 15). Assim, a transdisciplinaridade, conforme as circunstâncias, pode ser desejável ou não. Em algumas ocasiões, a fusão de perspectivas pode ser importante, mas, em outras, pode ser excessiva ou mesmo perigosa. Entende-se, portanto, que a integração entre disciplinas não deve necessariamente começar pela multidisciplinaridade, evoluir para a interdisciplinaridade e buscar, como ápice, a transdisciplinaridade. Pelo contrário, qualquer movimento no sentido de cindir as barreiras entre as disciplinas é um esforço válido no estabelecimento de pontos de contato entre elas.

Este é o principal motivo da adoção das ideias de Olga Pombo como nosso referencial teórico, pois não nos preocupamos em rotular o nosso trabalho como multi, inter ou transdisciplinar, já que acreditamos que não há fronteiras definidas entre essas três modalidades. Também nos identificamos

com a ideia de que não há hierarquia entre as modalidades. Em nosso entendimento, todos os possíveis enlaces entre os saberes, que estabeleçam relações dialógicas entre disciplinas, são válidos como atuação nas interfaces disciplinares e podem ser entendidos como formas de atender ao que dispõe a regulamentação educacional brasileira, atualmente, para a educação básica e a formação de professores.

Portanto, embora a interdisciplinaridade esteja frequentemente citada nos documentos reguladores da educação nacional e seja um tema bastante explorado por diversos pesquisadores, observa-se a existência de um “desamparo conceitual” (Secco, 2015) sobre “*o que é?*”; e um desamparo metodológico sobre “*como se faz?*” a interdisciplinaridade na realidade da educação básica. Uma vez que os documentos legais são de natureza normativa, apenas apontando regras e deveres, é preciso que haja propostas de metodologias para a elaboração de estratégias educativas interdisciplinares. Não *um método*, mas sim propostas pedagógicas que visem a estabelecer relações dialógicas entre os professores e entre as disciplinas.

Acredita-se que apenas uma palavra ou expressão não seja capaz de contemplar as diversas maneiras de amalgamar disciplinas. Rocha (2017, p.146) fala da necessidade de uma expressão que abranja melhor as aproximações disciplinares e que não deturpe o sentido da interdisciplinaridade: “[...] a interdisciplinaridade indica uma boa direção, mas seria melhor que a substituíssemos, provisoriamente, por alguma outra expressão, mais modesta e cumpridora, enquanto não a contextualizamos melhor”.

Nesse contexto, Tiago Tamanini (2018), também com base nas ideias de Gisele Secco (2015), propôs a expressão “interfaces disciplinares” para se referir às possíveis formas de enlaces disciplinares, por ele analisadas no âmbito do ensino de Ciências. Tal expressão aborda o estabelecimento de interlocuções dos saberes no **aprender a conhecer** e no **aprender a fazer** em Ciências. Portanto, interfaces disciplinares podem ser entendidas como “os possíveis modos de enlaces entre os saberes, para que se estabeleçam relações dialógicas entre disciplinas” (Tamanini, 2018, p. 23). Tal noção foi aplicada pelo autor ao ensino de Ciências, tomando como guia a ideia de Pombo (2008), de que não se trata de deslegitimar uma ou outra interface disciplinar, mas sim de ponderar qual interface é mais adequada para cada situação.

Nesse sentido, ressaltamos o caráter investigativo da proposta de trabalho adotada na disciplina denominada “*Buscando Interfaces Disciplinares no Ensino de Ciências*”. Faz-se necessário **buscar** compreender quais são as formas de romper as barreiras e **buscar** esclarecimentos quanto à natureza de práticas educativas em interfaces disciplinares, além de como realizá-las em sala de aula no ensino de Ciências. Por essa razão, utiliza-se o termo “buscando”, pois trata-se de um espaço de aprendizagem onde se fomenta o diálogo sobre a efetividade de estratégias empregadas

para estabelecer interfaces disciplinares. Esse espaço no currículo passa a ter grande valor para que professores e estudantes se envolvam em propostas pedagógicas mais estruturadas, promovendo, assim, enlaces disciplinares em sua prática docente.

Evidentemente, as interfaces disciplinares, como propostas na disciplina, não visam ignorar as especificidades de cada área do conhecimento, nem têm a intenção de criticar a hiperespecialização, que é tão necessária na pesquisa acadêmica, por exemplo. Não se trata de suprimir uma disciplina em detrimento de uma abordagem exclusivamente interdisciplinar.

O fato de situarmos os processos educativos como objetos de conhecimento que se constituem no âmbito das ciências sociais não se lhes tira nem a especificidade e nem a cientificidade. Estas lhes são asseguradas por sua materialidade própria. Revela-se, talvez, apenas a natureza mais complexa e mediada desses processos (Frigotto, 2008, p. 42).

Cada área do conhecimento foi historicamente construída com particularidades, possuindo, assim, seus próprios conceitos, procedimentos e estatutos epistemológicos, todos relevantes. Assim, conforme Etges (1993):

A interdisciplinaridade, enquanto princípio mediador de comunicação entre as diferentes disciplinas, não poderá jamais ser elemento de redução a denominador comum, mas elemento teórico-metodológico da diferença e da criatividade. A interdisciplinaridade é o princípio da máxima exploração das potencialidades de cada ciência, da compreensão de seus limites, mas, acima de tudo, é o princípio da diversidade e da criatividade (Etges, 1993 p. 79).

As interfaces disciplinares se justificam, no entanto, na medida em que “é muito difícil nos referirmos a um fenômeno que seja exclusivamente disciplinar. Em cada uma das observações de um fenômeno do mundo natural (não asséptico), temos um caráter transdisciplinar ou, mais ainda, indisciplinar” (Chassot, 2016, p. 204). Nesse sentido, Chassot afirma que o prefixo *in*, no contexto de fazer educação assumindo uma escola indisciplinar, possui três sentidos: i) incluir as especificidades de uma disciplina em outras disciplinas; ii) incorporar elementos, métodos e conhecimentos de outras disciplinas em uma disciplina; iii) negar a disciplina no sentido etimológico do termo, sublinhando a característica artificial das divisões do que denominamos disciplina.

Nesse contexto, o presente capítulo descreve o histórico da criação e o desenvolvimento das práticas de ensino de caráter interdisciplinar implementadas para os cursos da área de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), desde a concepção da ideia que surgiu no PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) até chegar à Pós-Graduação. Avalia-se também quais são as contribuições das oficinas interdisciplinares desenvolvidas pelos(as) estudantes na formação inicial e continuada de professores para a educação básica.

3. A ORIGEM DO TRABALHO INTERDISCIPLINAR

Os Encontros Institucionais do PIBID/UFRGS, que ocorrem duas vezes por ano, têm como objetivo promover a troca de experiências entre bolsistas, supervisores e coordenadores de área. No evento ocorrido no final do ano de 2012, durante uma reunião entre os membros dos subprojetos de Física e Química, surgiu o interesse pelo trabalho interdisciplinar. Nessa ocasião, foram levantados diversos temas que mobilizassem conhecimentos das duas áreas afins.

Ao longo dos meses de janeiro e fevereiro de 2013, ocorreram outras reuniões conjuntas com todo o grupo dos dois subprojetos. A partir dos temas apontados inicialmente, foram selecionados quatro que deram origem às primeiras propostas de atividades interdisciplinares: Fotografia, Pilhas, Tabela Periódica e Radiações. Os bolsistas se distribuíram espontaneamente nos Grupos Interdisciplinares e iniciaram a busca e organização dos conteúdos a serem abordados nas atividades, sem a intervenção direta das coordenadoras. A partir desse momento, o planejamento dos trabalhos passou a ser feito em reuniões dos grupos interdisciplinares, separadamente.

O tipo de atividade escolhido foi o de oficinas temáticas interdisciplinares, pois são ferramentas capazes de promover o diálogo com o meio social dos estudantes, introduzindo conceitos a partir de uma abordagem problematizadora. As oficinas temáticas são atividades que buscam, por meio de um tema e da apresentação de uma situação-problema, ampliar a visão dos estudantes para além das concepções conceituais, propiciando a análise de fatores sociais, políticos, econômicos e ambientais relacionados ao tema em estudo (Marcondes *et al.*, 2007). Elas permitem uma abordagem interdisciplinar, pois pressupõem o estabelecimento de ligações entre os diversos campos de conhecimento necessários para lidar com o tema em estudo (Marcondes, 2008).

É fundamental que o tema escolhido propicie ao estudante a construção de um olhar crítico sobre a realidade, reconhecendo sua importância social e atribuindo significados aos conceitos aprendidos em sala de aula. As atividades das oficinas são geradas a partir de questões intrínsecas à sociedade, de forma que, a partir da análise da situação proposta, a solução para o problema exposto seja construída por meio da aquisição de novos conhecimentos (Marcondes, 2008).

O trabalho dos grupos de bolsistas progrediu ao longo do início do semestre letivo de 2013/1, e duas oficinas temáticas interdisciplinares foram elaboradas e consolidadas: a de Fotografia (Brazil *et al.*, 2013; Farias *et al.*, 2013) e a de Radiações (Oliveira, 2014). Detalhes sobre o desenvolvimento dessas duas oficinas, bem como resultados de suas primeiras aplicações em escolas de educação básica pública, já foram apresentados em publicação anterior (Silva; Salgado, 2013).

Uma oficina com o tema de Química Forense foi desenvolvida e aplicada com sucesso em uma das escolas participantes, mas apenas por bolsistas do PIBID/Química, onde os próprios bolsistas

de Química esclareceram os conceitos relacionados à Biologia e à Física necessários à compreensão dos fenômenos abordados. Essa oficina foi desenvolvida em dois encontros. No primeiro, foram incluídas atividades relacionadas às técnicas químicas de análise de resíduo de tiro, identificação de impressão digital e identificação de sangue. No segundo encontro, os alunos atuaram como peritos em uma cena de crime fictícia que envolvia o roubo de reagente químico do laboratório da escola (Vieira; Salgado, 2015; Vieira *et al.*, 2016).

Em 2016, com a adesão do PIBID/Biologia, abriu-se a possibilidade de expandir a oficina de Química Forense para outras áreas das ciências da natureza, não só pelo bom resultado alcançado pela atividade original, mas também pelo interesse de um grupo de bolsistas que se reuniu com o objetivo de desenvolver uma oficina que abrangesse as três áreas, usando conceitos da ciência forense para motivar os alunos das escolas ao estudo de temas científicos.

A oficina interdisciplinar de Ciência Forense foi planejada ao longo de 2016, com duas reuniões por mês, em um modelo interdisciplinar de convergência dos conhecimentos individuais de cada um dos subprojetos (Pombo, 2008). Todos os envolvidos participaram da construção de cada um dos processos que seriam utilizados para solucionar o crime, desde a criação da história que envolveria a cena do crime até as análises que seriam aplicadas. O desenvolvimento dessa oficina foi descrito em um trabalho apresentado e publicado nos anais do 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (Jackle *et al.*, 2017).

Todas essas oficinas foram aplicadas diversas vezes em escolas participantes do PIBID, sempre com resultados muito positivos para os estudantes das escolas e para a formação docente dos bolsistas e também das coordenadoras.

O trabalho conjunto motivou as coordenadoras a oferecerem, no segundo semestre de 2016, o curso de extensão denominado “Buscando Interfaces Disciplinares no Ensino de Ciências”. O público-alvo era formado por estudantes dos cursos de licenciatura e por professores da educação básica na área das Ciências da Natureza. Para que o curso de extensão pudesse ser realizado de forma efetivamente interdisciplinar, as três docentes fizeram um planejamento detalhado, que se estendeu por todo o primeiro semestre letivo, com reuniões semanais nas quais buscavam harmonizar as metodologias de trabalho das três áreas (Biologia, Física e Química) e estabelecer de que forma o curso seria conduzido. Esse curso de extensão tornou-se um projeto piloto para a criação da disciplina de mesmo nome, oferecida para os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Física e Licenciatura em Química. Dessa forma, pretendeu-se transpor a experiência adquirida no PIBID para os currículos dos cursos de formação docente.

4. A CURRICULARIZAÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A proposta de criação da disciplina foi muito bem aceita pela Coordenação do Curso de Licenciatura em Química (COMGRAD/QUI) e, por meio de alteração curricular, foi incluída no currículo do curso como uma disciplina obrigatória a partir de 2017/2, com a reformulação curricular realizada em função das DCN de formação de professores de 2015, que mais tarde foram substituídas pelas já citadas BNC-Formação Inicial e BNC-Formação Continuada. Esse fato demonstra a importância atribuída pela coordenação do curso de Licenciatura em Química à proposta de trabalho apresentada. Na Licenciatura em Ciências Biológicas, foi incluída como disciplina eletiva e, na Licenciatura em Física, como disciplina adicional. É oferecida apenas no segundo semestre, com carga horária semanal de 3 horas/aula, totalizando 45 horas de aula no semestre.

O objetivo principal da disciplina foi oportunizar vivências de trabalho interdisciplinar aos futuros professores, na área de ciências da natureza, instrumentalizando-os para utilizarem estratégias interdisciplinares em sala de aula na educação básica. Essa atividade de ensino estabeleceu como objetivos específicos capacitar os licenciandos para que sejam capazes de:

- articular os conhecimentos das três áreas das ciências da natureza, por meio de temas geradores interdisciplinares;
- compreender a importância do diálogo entre as áreas para a formação científica de seus alunos;
- realizar trabalhos em equipes interdisciplinares, habituando-se a ouvir, refletir, compreender e respeitar as diferentes opiniões e formas de interpretar o mundo;
- compreender e explicar fatos frequentemente noticiados pela imprensa e até nas redes sociais, relacionados ao campo interdisciplinar do conhecimento;
- trabalhar esses temas de uma perspectiva adequada à sala de aula da educação básica.

Isso justifica a necessidade de as três docentes permanecerem em aula juntas, para que os licenciandos possam acompanhar as estratégias do trabalho interdisciplinar. Entendemos que a **docência compartilhada** (Calderano; Pires; Pretti, 2011) é um exemplo para os estudantes, como forma de viabilizar o trabalho colaborativo, ressaltando os saberes individuais das diferentes áreas do conhecimento. Para que o trabalho possa ser interdisciplinar, é preciso ultrapassar o paralelismo, buscando a combinação de pontos de vista e ações, por meio da atuação simultânea em sala de aula. Logo, o rompimento das fronteiras disciplinares se efetiva por meio do trabalho em grupo e do contato pessoal para troca de ideias entre as docentes e os licenciandos da área de ciências da natureza.

O primeiro desafio que surgiu foi o entrave do organograma da universidade, que se estrutura em institutos e departamentos. Follari (2011) já havia ressaltado que um dos obstáculos ao trabalho interdisciplinar nas universidades são os departamentos, organizados segundo uma determinada área do conhecimento, separados das demais, de modo que, administrativamente, os acadêmicos (estudantes e docentes) de cada departamento estão totalmente separados dos outros.

Apesar de a universidade ser um local de criação, inovação e universalização, como é salientado por sua própria denominação, foi necessário ocorrer uma mudança de paradigma na forma de trabalho docente. O sistema de informação do Centro de Processamento de Dados (CPD) da UFRGS não permitia a contagem de carga horária docente simultânea em sala de aula, pois só é possível registrar um docente por horário e turma. Dessa forma, a carga horária total da disciplina deveria ser dividida por três.

A separação institucional levou as docentes a enfrentarem um processo administrativo para instâncias superiores, a fim de efetivar a docência compartilhada. De acordo com o referencial de Olga Pombo (2008), adotado pelas docentes, se a presença das professoras em sala de aula ocorresse individualmente, cada uma desenvolvendo trabalhos paralelos durante 1/3 da carga horária da disciplina, ocorreria apenas a soma de três visões essencialmente disciplinares de um tema, sem atingir sequer o mero paralelismo (multidisciplinaridade), nem a combinação (interdisciplinaridade) e muito menos a fusão (transdisciplinaridade) desejada entre as disciplinas. Ao final do processo administrativo, a distribuição apropriada da carga horária de 3 horas-aula semanais foi atribuída a cada docente.

Outro obstáculo enfrentado nesse modelo foi o número desigual de estudantes matriculados nos diferentes cursos. Como a disciplina é obrigatória somente para o curso de Licenciatura em Química, há sempre uma maior proporção de estudantes desse curso em comparação aos demais. Na falta de componentes de todos os três cursos no grupo, a docente da área carente fica responsável por auxiliar o grupo naquele conteúdo.

O trabalho didático em sala de aula inclui, inicialmente, aulas presenciais que oportunizam o estudo do referencial teórico, com a leitura e discussão de documentos e artigos sobre interdisciplinaridade. Esses encontros iniciais também incluem a análise das recomendações oficiais presentes na legislação educacional brasileira sobre a aplicação da interdisciplinaridade no ensino de ciências na educação básica, bem como estratégias de ensino já realizadas para o trabalho inter, trans, pluri e multidisciplinar.

Na segunda parte da disciplina, as docentes convidam outros professores, ex-bolsistas do PIBID e ex-alunos da disciplina para apresentarem suas experiências com a realização de oficinas

interdisciplinares. Em seguida, os estudantes formam grupos interdisciplinares para escolherem um tema e desenvolverem suas próprias oficinas.

Nas aulas seguintes, desenvolve-se o trabalho em grupos, intercalado com encontros para supervisão pelas docentes. Esta parte da disciplina estimula a vivência de produção autônoma e colaborativa de material didático, tanto presencialmente, em sala de aula, como a distância, por meio dos ambientes virtuais de aprendizagem disponibilizados pela universidade. Detalhes do trabalho realizado em sala de aula nesta disciplina podem ser encontrados em trabalhos publicados anteriormente (Salgado; Moço; Silva, 2018, Salgado; Moço; Silva, 2019).

Ao final dessa etapa, os grupos compartilham o planejamento em aula com os outros grupos, recebendo sugestões das docentes e dos colegas. Nas últimas semanas do período letivo, as oficinas são aplicadas em salas de aula da educação básica, em escolas da rede pública, sob a supervisão das docentes responsáveis. Novamente, os resultados obtidos nas oficinas são compartilhados no grande grupo. A avaliação do desenvolvimento do trabalho inclui a análise do comportamento dos estudantes da escola e se os objetivos pedagógicos foram alcançados.

Em resumo, a disciplina está dividida em uma parte teórica e uma parte prática. Na primeira parte, desenvolve-se o estudo do referencial teórico, com a leitura e discussão de documentos e artigos sobre interdisciplinaridade. A parte prática da disciplina envolve as seguintes etapas: (1) planejamento das oficinas em grupos; (2) discussão coletiva dos temas em sala de aula; (3) aperfeiçoamento das atividades com base nas sugestões; (4) aplicação das oficinas em turmas de ensino médio de escolas da rede pública estadual do município de Porto Alegre; (5) apresentação dos resultados em aula; (6) avaliação dos resultados obtidos com a aplicação dos projetos, incluindo a autoavaliação; e (7) elaboração de um relatório escrito com a descrição de todas as etapas da construção e aplicação do projeto de sequência didática.

No segundo semestre letivo de 2020, para que a disciplina ocorresse integralmente na modalidade remota, devido às medidas de prevenção relacionadas à pandemia de Covid-19, foi preciso adaptar a atividade de ensino, sem alteração do Projeto Pedagógico dos Cursos de cujos currículos ela faz parte, e, portanto, sem alterar sua ementa e seus objetivos gerais. Este foi o grande desafio enfrentado pelas docentes, pois fomos forçadas a desenvolver, na modalidade remota, uma atividade de ensino essencialmente voltada para o trabalho presencial em grupos (Salgado; Moço; Silva, 2023).

A partir de 2022/2, a disciplina voltou a ser oferecida na modalidade presencial, retomando a configuração das atividades presenciais já descritas e realizadas até 2019/2. Também a partir de 2022/2, a disciplina passou a ter uma versão para a pós-graduação, denominada “Práticas nas

Interfaces Disciplinares no Ensino de Ciências”, oferecida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da UFRGS.

A disciplina oferecida na pós-graduação manteve a mesma proposta e estrutura da disciplina oferecida na graduação, mas com carga horária menor (2 créditos, 30 horas). Seus objetivos são oportunizar vivências de trabalho interdisciplinar aos educadores, instrumentalizando-os para elaborarem e utilizarem estratégias interdisciplinares em espaços formais e não formais de educação em ciências. Nessa disciplina, há um maior aprofundamento no estudo de referenciais teóricos para a atuação nas interfaces disciplinares. São discutidos temas interdisciplinares com potencial de aplicação à educação em ciências. Também nessa modalidade, ocorre o planejamento e a aplicação de oficinas interdisciplinares, em espaços formais e não formais de educação em ciências.

Em todas as modalidades oferecidas, na graduação (presencial e remota) e na pós-graduação, um dos instrumentos de avaliação da disciplina foi a elaboração de um relatório escrito com a descrição de todas as etapas da construção e aplicação do projeto de sequência didática. Esse relatório deve ser elaborado sob a forma de trabalho completo, de acordo com o modelo utilizado para submissão ao evento EDEQ – Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Nesses relatórios, o objetivo é que os licenciandos analisem a experiência da produção colaborativa do recurso didático interdisciplinar, apontando os acertos e as dificuldades encontradas, o modo pelo qual chegaram à forma final do material, as fontes de consulta e outros aspectos que julguem relevantes. Devem também apresentar as principais características do recurso didático elaborado, uma ou mais habilidades previstas na BNCC que possam ser desenvolvidas por meio dele, suas possibilidades de uso e, caso haja, avaliações por parte de usuários.

A elaboração do relatório sob a forma de trabalho, já formatado para submissão a evento, tem o objetivo de estimular os estudantes a divulgarem os resultados, participando de um evento científico da área de ensino. Alguns dos grupos, em diferentes semestres, concretizaram a proposta, apresentando seus trabalhos no 40º EDEQ (Del Vechio *et al.*, 2021), no III JALEQUIM (Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia) (Trevisan *et al.*, 2018) e no 41º EDEQ (Borba *et al.*, 2022, Anjos *et al.*, 2022, Souza *et al.*, 2022). Outra parte dos trabalhos, ainda não publicados, foi compilada para compor os capítulos deste livro.

5. A FORMAÇÃO DE EDUCADORES INTERDISCIPLINARES

Em qualquer das modalidades de oferecimento da disciplina, a avaliação foi formativa, realizada continuamente ao longo do período letivo, incluindo a análise do grau de qualidade do envolvimento dos estudantes com cada uma das atividades. Foram considerados diversos aspectos

em conjunto: os objetivos da disciplina; o comprometimento nas atividades propostas; a assiduidade e a pontualidade nos encontros; a participação nas discussões propostas pelas professoras, nas apresentações orais, na elaboração e aplicação das oficinas interdisciplinares e na produção de relatórios escritos.

No que se refere à natureza das oficinas elaboradas e aplicadas, as docentes consideram que, consoante o referencial de Pombo (2008), não há necessidade de rotulá-las como interdisciplinares, multidisciplinares ou, eventualmente, transdisciplinares. Pelo contrário, a autora sugere que não há fronteiras claras entre tais classificações, que, em seu entendimento, formam um **continuum**. Por isso, acreditamos que os estudantes, com suas oficinas, situaram-se em algum ponto entre o mero paralelismo de pontos de vista, que constitui a multidisciplinaridade, e a combinação, a convergência e a complementaridade de pontos de vista e ações, que caracteriza a interdisciplinaridade. Consideramos também que essa experiência, por ser, na maioria das vezes, a primeira desses estudantes com esse tipo de atividade, permitiu-lhes compreender o que é necessário para desenvolver trabalhos nas interfaces disciplinares. Esses estudantes, certamente, terão melhores condições de realizar um trabalho interdisciplinar do que outros que nunca tiveram tais oportunidades em seus cursos de formação.

O trabalho realizado pelos estudantes, em todas as modalidades, surpreendeu positivamente pela criatividade, comprometimento com as atividades e preocupação em demonstrar o vínculo entre ciência e cidadania. Esse último aspecto, envolvendo temas das ciências humanas, ocorreu por iniciativa própria dos estudantes, já que lhes foi solicitada apenas a abordagem de temas da área das ciências da natureza, sem qualquer especificação sobre outros elementos a serem incluídos. Os temas escolhidos acabaram por abordar também um viés socioambiental e etnocultural, trabalhando aspectos relacionados à realidade social, econômica e cultural do público-alvo das oficinas, o que demonstra o interesse desses estudantes em atuar no sentido da formação para a cidadania, em sintonia com as disposições das DCN e da BNCC.

Pode-se dizer que a estratégia adotada na disciplina oportunizou o compartilhamento de conhecimentos e o trabalho em equipe. Os estudantes foram capazes de estabelecer relações dialógicas entre as disciplinas e entre os próprios colegas de diferentes áreas, fatores apontados por Carvalho (2015) como os que mais dificultam a adesão dos professores ao trabalho interdisciplinar.

As professoras formadoras consideram que conseguiram transpor satisfatoriamente a experiência adquirida ao longo de suas atuações no PIBID para criar uma disciplina para os cursos de licenciatura da área de ciências da natureza, especialmente por se tratar de uma temática, a interdisciplinaridade, sobre a qual não há exatamente um consenso em relação ao que é e a como se

realiza na prática. Dessa forma, atingiram o principal objetivo da disciplina, que era oportunizar uma vivência de desenvolvimento de atividades interdisciplinares aplicáveis à educação básica.

A estratégia pedagógica adotada na disciplina contribui para a formação docente, pois os estudantes precisam buscar informações para além daquilo que tradicionalmente se encontra nos livros didáticos do ensino médio. Eles também têm aprendido, com o trabalho em grupo, a ouvir outros pontos de vista e interpretações dos fenômenos, buscando compreender como as informações se complementam e como as diferentes linguagens se acomodam para obter uma sequência harmônica, que não seja uma simples justaposição de partes que não dialogam entre si.

A estratégia de deixar a critério dos grupos a escolha do tema (para a qual contribuímos com orientação, mas sem direcionar tais escolhas) e das atividades a serem realizadas mostrou-se acertada, pois a criatividade dos licenciandos foi até maior do que esperávamos. Com isso, ressaltamos o quanto essas orientações foram importantes também para as docentes, servindo como momentos de aquisição de conhecimento e atualização de informações, principalmente relacionadas às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda a trajetória aqui descrita e analisada só foi possível devido ao trabalho colaborativo e está apoiada na sólida relação de cumplicidade existente entre as três docentes, construída a partir de um trabalho conjunto, integrado e respeitoso. Da mesma forma, consideramos que o trabalho desenvolvido pelos estudantes se caracterizou pela boa relação interpessoal estabelecida entre os componentes dos grupos, o que favoreceu tanto a elaboração quanto a bem-sucedida aplicação das atividades nas escolas.

Esses fatores aumentaram o engajamento e a motivação ao longo do desenvolvimento do trabalho. Observou-se que não basta ter um bom tema interdisciplinar a ser abordado, é fundamental que haja entusiasmo por parte dos estudantes e que esses estudantes trabalhem bem juntos, de forma colaborativa. Isso porque os estudantes devem, primeiramente, vencer a barreira disciplinar existente entre eles. Por todo o histórico disciplinar dos cursos de Licenciatura em Química, Física e Ciências Biológicas da UFRGS, apesar de todos os pressupostos interdisciplinares presentes nos Projetos Pedagógicos dos respectivos cursos, verifica-se que ainda há uma grande disciplinaridade na formação desses licenciandos, o que evidentemente interfere na viabilização do trabalho interdisciplinar.

Entretanto, é justamente por isso que as docentes da disciplina acreditam que se deve continuar investindo fortemente em atividades interdisciplinares, como forma de propiciar aos estudantes essa

experiência, instrumentalizando-os para que, futuramente e com mais facilidade, possam concretizar os pressupostos teóricos presentes nas diretrizes curriculares em seu trabalho na educação em ciências, quando forem atuar como professores. Caso não passassem por essas experiências ao longo de sua formação acadêmica, dificuldades como as vivenciadas na produção e aplicação das estratégias didáticas interdisciplinares poderiam inviabilizar o trabalho interdisciplinar na realidade escolar, muitas vezes marcada pela forte disciplinaridade.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, A. L. dos; NUNES, F. F.; TROJACK, J.; SILVA, J. C.; SCHEIBEL, J. M.; MOÇO, M. C. C.; SILVA, M. T. X.; SALGADO, T. D. M. Instagram: uma ferramenta para abordagem interdisciplinar sobre o Butiá - fruta nativa do Rio Grande do Sul. *In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA*, 41., 2022. Pelotas. **Anais eletrônicos...** [s.l.], 2022. Disponível em: <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/148>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- BORBA, K. M. N.; GRIEBLER, C. H.; POLETTI, J.; HINDRICHSON, P. V. C.; MOÇO, M. C. C.; SILVA, M. T. X.; SALGADO, T. D. M. “Música e emoção: tem relação?” Desenvolvimento de uma oficina temática interdisciplinar para o ensino de Ciências da Natureza. *In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA*, 41., 2022. Pelotas. **Anais eletrônicos...** [s.l.], 2022. Disponível em: <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/152>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. 2018. 545 p. Acesso em: março de 2021. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 24 jan. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Brasília: MEC; CNE; CEB, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília: MEC; CNE; CP, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução nº 1, de 27 de outubro de 2020**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Brasília: MEC; CNE; CP, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC; Semtec, 2000.
- BRAZIL, R. A.; ANDRADE, A. P.; ZIGUE, B. L.; SILVA, M. T. X. Oficina de fotografia: uma experiência interdisciplinar no âmbito do Pibid da UFRGS. *In: SALÃO DE ENSINO*, 9., 2013, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, RS: UFRGS, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/90970>. Acesso em: 26 ago. 2023.

CALDERANO, M. A.; PIRES, B.; PRETTI, F. C. Docência compartilhada: relato de algumas experiências. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO: FORMAÇÃO DE PROFESSORES: CONTEXTOS, SENTIDOS E PRÁTICAS, 3., 2011. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2011.

CANDIOTTO, L. Z. P. Interdisciplinaridade em estudo do meio e trabalhos de campo: uma prática possível. **Olhares & trilhas**, v. 2, n. 1, 2001.

CARVALHO, M. M. Interdisciplinaridade e formação de professores. **Revista Triângulo**, v. 8, n. 2, p. 93-112, jul./dez. 2015.

CHASSOT, A. I. **Das disciplinas à indisciplina**. Curitiba: Appris, 2016.

DEL VECCHIO, P. D.; ROSA, M. S.; MENDEZ, P. J. S.; LEAL, S.; MOÇO, M. C. C.; SILVA, M. T. X.; SALGADO, T. D. M. Dos fenômenos naturais às pulseiras de neon: uma proposta de oficina temática interdisciplinar para o ensino de ciências. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 40., 2021. Passo Fundo, RS. **Anais eletrônicos...** Cruz Alta: Ilustração, 2021. Disponível em: <https://40edeq.edeq.com.br/anais.html>. Acesso em: 16 jun. 2023.

ETGES, N. J. Produção do conhecimento e interdisciplinaridade. **Educação & Realidade**, v. 18, n. 2, p. 73-82, 1993.

FARIAS, R. C.; RAMIRES, J. R.; AGUILHERA, R. A.; SALGADO, T. D. M. Oficina Interdisciplinar de Fotografia: uma experiência para trabalhar conceitos físicos e químicos, de forma integrada, no âmbito do Pibid-UFRGS. In: SALÃO DE ENSINO, 9., 2013, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, RS: UFRGS, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/90755>. Acesso em: 26 ago. 2023.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994.

FOLLARI, R. A. Algumas considerações práticas sobre interdisciplinaridade. In: JANTSCH, A. e BIANCHETTI, L. (org.) **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 107-121.

FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Ideação - Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste – Campus Foz do Iguaçu**, v. 10, n. 1, p. 41-62, 2008.

JACKLE, L. E. J.; ROSA, A. S.; AGUIAR, L. S.; CUNHA, S. G.; CSIZMAR, P. F.; LEMOS, C. S.; RAKOWSKI, I. K.; GASPARINI, V. J.; SILVA, A. C.; SALGADO, T. D. M.; SILVA, M. T. X.; MOÇO, M. C. C. Oficina Interdisciplinar de Ciência Forense: Solucionando Crimes no Ensino Médio. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 37., 2017. Rio Grande. **Anais eletrônicos...** Rio Grande: FURG, 2017. Disponível em: <http://www.edeq.furg.br/images/ebook/37edeqebook.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2024.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. 1. ed. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

MARCONDES, M. E. R. Proposições Metodológicas para o ensino de Química: Oficinas Temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 67-77, 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/viewFile/20391/10861>. Acesso em: 24 jan. 2024.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L.; TORRALBO, D.; AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M.P. S.; MARTORANO, S. A.; SOUZA, F. L. **Oficinas Temáticas no ensino público visando a formação continuada de professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, D. B. **Oficina interdisciplinar de radiações dos subprojetos Pibid/Química e Pibid/Física da UFRGS: uma proposta interdisciplinar?** 2014. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em

Química). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/110009>. Acesso em: 26 ago. 2023.

PIERSON, A. H. C.; NEVES, M. R. Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 2, p. 120-131, 2001.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. **Ideação - Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste – Campus Foz do Iguaçu**, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4141>. Acesso em: 16 jun. 2023.

ROCHA, R. **Quando ninguém educa**: questionando Paulo Freire. São Paulo: Contexto, 2017.

SALGADO, T. D. M.; MOÇO, M. C. C.; SILVA, M. T. X. Buscando Interfaces Disciplinares na modalidade de ensino remoto: desafios e possibilidades para a formação de professores de ciências da natureza. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 21., 2023, Uberlândia - MG. **Anais ...** Uberlândia - MG: Editora da UFU, 2023. v. 1. p. 1-12. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.29327/1290523.1-21>. Acesso em: 23/01/2024.

SALGADO, T. D. M.; MOÇO, M. C. C.; SILVA, M. T. X. Interfaces disciplinares no ensino de ciências: uma perspectiva docente. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 200-209, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160154>. Acesso em: 16 jun. 2023.

SALGADO, T. D. M.; MOÇO, M. C. C.; SILVA, M. T. X. Uma perspectiva docente sobre as interfaces disciplinares no ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 19., 2018, Rio Branco, AC. **Anais ...** Rio Branco, AC: SBEnQ, 2018. p. 1-12. Disponível em: <https://sbenq.org.br/evento-sbenq/eneqs/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

SECCO, G. D. **Interdisciplinaridade**: dores e delícias. In: SEMINÁRIO INSTITUCIONAL DO PIBID/UFRGS, 11. 14 de agosto de 2015. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SILVA, E. O. Restrição e extensão do conhecimento nas disciplinas científicas do ensino médio: nuances de uma epistemologia de fronteiras. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 51-72, 1999.

SILVA, M. T. X.; SALGADO, T. D. M. Trabalho interdisciplinar no PIBID da UFRGS: reflexões sobre a caminhada da intenção à realização e os reflexos para a formação dos futuros docentes. In: Samuel Edmundo Lopez Bello; Luciane Uberti. (org.). **Iniciação à Docência**: articulações entre ensino e pesquisa. 1 ed. São Leopoldo, RS: Oikos, 2013. p. 213-229.

SLONE, N. C.; MITCHELL, N. G. Technology-based adaptation of Think-Pair-Share utilizing Google drive. **Journal of Teaching and Learning with Technology**, v. 3, n. 1, p. 102-104, 2014.

SOUZA, C. G.; SILVA, J. G. M.; VESTFAHL, J. L.; JACKLE, L. E. J.; MOÇO, M. C. C.; SILVA, M. T. X.; SALGADO, T. D. M. Proposta didática interdisciplinar para o Ensino Médio: Biodigestores: ressignificando o resíduo orgânico. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 41., 2022. Pelotas, RS. **Anais eletrônicos...** [s.l.], 2022. Disponível em: <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/106>. Acesso em: 16 jun. 2023.

TAMANINI, T. A. **Interfaces disciplinares**: ensaios e teorizações de práticas educativas para integrar disciplinas no ensino de ciências. 2018. 231 f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/187399>. Acesso em: 24 jan. 2024.

TAVARES, D. E. A interdisciplinaridade na contemporaneidade - qual o sentido? In: Fazenda, I. (org.) **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. p. 135-146.

TREVISAN, A. M. P.; DIAS, D. V.; CHARQUEIRO, D. S.; TAVARES, M. E. A.; OLIVEIRA, M.; LOPES, V. R.; SALGADO, T. D.M.; SILVA, M. T. X.; MOÇO, M. C. C. O perigo mora ao lado: um jogo de investigação para o ensino interdisciplinar de biologia, física e química. *In: ENCONTRO NACIONAL DE JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA - Level III*, 2018. Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: Even3, 2018.

VIEIRA, A. F.; SALGADO, T. D. M. Química Forense: de um tema popular entre adolescentes a um projeto do Pibid/Química. *In: SALÃO DE ENSINO*, 11., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, RS: UFRGS, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/133233>. Acesso em: 26 ago. 2023.

VIEIRA, A. F.; SANTOS, L. C.; AGUIAR, L. S.; ADOLFI, L. V.; FARIAS, R. C.; LEON, S. R. S. S.; MIGUEL, I. R. D.; PASSOS, C. G.; SIRTORI, C.; SALGADO, T. D. M. Química Forense: abordagem de um tema popular entre adolescentes em uma oficina do PIBID/Química da UFRGS. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 18., 2016, Florianópolis-SC. **Anais...** Florianópolis, SC: UFSC, 2016. p. 1-8. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/trabalhos.htm>. Acesso em: 24 jan. 2024.