

CAPÍTULO VI

OFICINA INTERDISCIPLINAR: O NITROGÊNIO E A VIDA

DOI: <https://doi.org/10.4322/978-65-86889-41-3.c06>

Beatris Lisbôa Mello¹

Carlos Eduardo Roesler²

Fabício Abella Lopes³

Nicole Ximena Valenzuela dos Santos⁴

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho fundamenta-se no relato dos autores sobre a aplicação de uma oficina interdisciplinar, construída a partir da temática do nitrogênio, em uma escola pública estadual situada na cidade de Porto Alegre - RS. A oficina foi realizada sob a supervisão das professoras da disciplina *Buscando interfaces disciplinares no ensino de ciências*, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A oficina foi aplicada no segundo semestre de 2019, para uma turma de primeiro ano do ensino médio, e teve a duração de duas horas consecutivas. Estiveram presentes dez estudantes, pois os professores da rede estadual de ensino estavam em greve, o que interferiu no número de estudantes presentes.

O tema norteador da oficina foi o elemento químico nitrogênio, que apresenta alto potencial para ser um tema enriquecedor para a interdisciplinaridade, já que é possível abordar um mesmo conteúdo a partir do nitrogênio associado a contextualizações com diferentes disciplinas curriculares. Pode-se citar, por exemplo, o caso dos ácidos nucleicos e das proteínas — biomoléculas que podem ser trabalhadas tanto do ponto de vista biológico (importância para a vida) (McMurry, 2016; Machado, 2017), quanto do ponto de vista químico (estrutura molecular) (McMurry, 2016).

A interdisciplinaridade da oficina abrangeu os três componentes curriculares da área de ciências da natureza: biologia, física e química. Essa divisão dos conteúdos por disciplina curricular encontra-se descrita no Quadro 1. Torna-se importante ressaltar que, apesar da divisão curricular

¹ Instituto de Química, UFRGS

² Instituto de Química, UFRGS

³ Instituto de Química, UFRGS

⁴ Instituto de Física, UFRGS

realizada, os autores demonstraram preocupação em evidenciar, durante a aplicação da oficina, a relação existente entre todas as disciplinas que compõem a área de ciências da natureza.

Quadro 1. Conteúdos curriculares trabalhados na oficina

Biologia	Física	Química
Importância biológica do nitrogênio (ácidos nucleicos e proteínas) (McMurry, 2016; Machado, 2017)	Compressão dos gases (Fogaça, 2019)	Estrutura molecular dos ácidos nucleicos e das proteínas (McMurry, 2016)
Relação mutualística (simbiose) (Moraes, 2019; Ribeiro, 2017)		Ciclos biogeoquímicos (Santos, 2019b)
Ciclos biogeoquímicos (Santos, 2019a)		Processos de oxirredução (Atkins; Jones, 2012)

Fonte: elaborado pelos autores (2019).

2 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

A oficina foi iniciada com a liberação de nitrogênio líquido no ambiente (foi levada uma garrafa térmica cheia de nitrogênio líquido). Após a liberação (e encantamento) do nitrogênio líquido, os autores levantaram as ideias prévias dos estudantes por meio de algumas perguntas: “Por que vemos o nitrogênio dessa maneira e não o vemos no ar que respiramos? Quanto de nitrogênio existe no ar atmosférico? Qual é a importância do nitrogênio para a vida?”. Em seguida, foi depositado nitrogênio líquido em uma bexiga cheia, que murchou, retornando ao seu estado original instantes depois. A partir desse experimento com nitrogênio líquido, foi trabalhado o conceito de compressão dos gases (tema de física) (Fogaça, 2019).

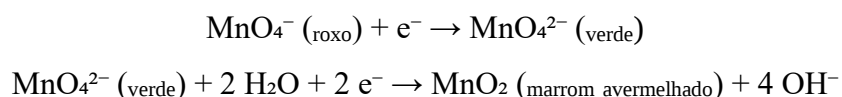
Na próxima etapa da oficina, relacionada à biologia, discutiu-se a importância do nitrogênio para a vida, abordando os ácidos nucleicos e as proteínas, biomoléculas que contêm nitrogênio em sua estrutura molecular. Também foi discutida a relação mutualística de simbiose (Moraes, 2019; Ribeiro, 2017). Para essa discussão, foram mostrados nódulos formados na raiz de uma samambaia, o que serviu de ferramenta pedagógica para ilustrar, em uma etapa posterior, a simbiose existente entre as bactérias fixadoras de nitrogênio e as plantas.

Posteriormente, foi apresentado o ciclo biogeoquímico do nitrogênio (Santos, 2019b) e discutida sua importância para o desenvolvimento e manutenção da vida, tanto animal quanto vegetal. Na apresentação do ciclo, foram destacadas as etapas em que ocorrem a simbiose (tema de biologia) e a oxirredução (tema de química) (Atkins; Jones, 2012).

Para a conclusão da oficina, foi explicada a temática química referente aos conceitos de oxidação e redução. Foi realizado um experimento de oxirredução, denominado reação camaleônica. Esse experimento consiste na mudança de coloração de uma solução de permanganato de potássio (KMnO_4), que dá nome ao experimento, já que o camaleão é um animal capaz de mudar de cor conforme o ambiente (processo chamado mimetismo, que é a capacidade de imitar o ambiente para se camuflar).

Para a realização do experimento, adaptado de Alves e Leão (2016), foram usadas uma solução de KMnO_4 (solução A) e uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) com sacarose (solução B), previamente preparadas no Instituto de Química da UFRGS. A solução A foi preparada pesando-se 0,09 gramas de KMnO_4 em um béquer e, posteriormente, dissolvendo-o em 450 mL de água deionizada. A solução B foi preparada dissolvendo-se 6 gramas de NaOH e 6 gramas de sacarose em 100 mL de água deionizada. Para a realização do experimento, além das duas soluções, foram levados para a escola béqueres e provetas da universidade.

O experimento da reação camaleônica consistiu na transferência de 25 mL da solução A, medidos em uma proveta, para um béquer. Em seguida, foram medidos 4 mL da solução B em outra proveta e transferidos para o mesmo béquer. Instantaneamente, a coloração do KMnO_4 mudou de roxo para verde e, em alguns segundos, mudou para marrom avermelhado. Um questionamento foi feito aos estudantes sobre a razão da mudança de cor da solução de KMnO_4 . As reações de oxirredução do experimento são as seguintes:



Essas reações foram brevemente explicadas e, concomitantemente, abordaram-se os conceitos químicos de oxidação e redução.

A interdisciplinaridade só se torna possível quando várias disciplinas se relacionam a partir de um mesmo objeto. Segundo a compreensão de Fazenda (2014), nesse caso, a convergência não ocorre no sentido de uma resposta final, mas no sentido da pergunta inicialmente enunciada, associando diferentes saberes disciplinares. A interdisciplinaridade apresenta o desafio de identificar os diferentes tipos de saberes envolvidos no ato de ensinar, reconhecendo-os como incompletos e sempre insuficientes. É nessa incompletude que se encontra a potencialidade para a atualização dos saberes, para a compreensão de sua organização em classes e para as possíveis associações existentes entre essas diferentes classes organizacionais (Fazenda, 2014).

Considerando essa perspectiva educacional, durante a elaboração prévia da oficina, bem como no decorrer de sua aplicação, os autores procuraram convergir as disciplinas curriculares da área de

ciências da natureza, realizando associações entre os conteúdos abordados a partir do elemento químico nitrogênio. O ciclo biogeoquímico do nitrogênio foi coadjuvante na oficina. Entretanto, foi por meio dele que se ilustrou a Lei de Conservação das Massas (Lei de Lavoisier): "na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma" (Souza, 2019b). Os autores buscaram demonstrar que, na natureza, tudo ocorre por meio de ciclos; o mesmo elemento nitrogênio que compõe o ácido desoxirribonucleico (DNA) será fixado por bactérias nas plantas e, posteriormente, retornará ao ar atmosférico também a partir da ação de bactérias.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência pode ser considerada, segundo Chassot (2003), como uma linguagem construída pelos seres humanos, por meio de fatores histórico-sociais, para explicar o nosso universo. É difícil imaginar o cotidiano sem o conforto e as facilidades tecnológicas proporcionadas pelo desenvolvimento científico, pois a ciência faz parte da vida humana de maneira inegável e irreversível. Nesse sentido, a necessidade do conhecimento científico, para que haja desenvolvimento tecnológico e social, é cada vez mais urgente e evidente (Santos; Lima; Oliveira, 2018).

A escola precisa ter, como responsabilidade central, o ensino e a compreensão dos conhecimentos científicos que permeiam a vida humana. Dessa forma, a educação contribuirá para uma melhor qualidade de vida da população. Trabalhar os conteúdos de maneira interdisciplinar, evitando a fragmentação curricular e estimulando a criatividade dos estudantes, possibilita uma aprendizagem mais eficaz e, conseqüentemente, uma melhor compreensão da realidade. Na oficina descrita neste trabalho, os autores buscaram abordar o elemento químico nitrogênio de maneira interdisciplinar, realizando associações entre as disciplinas curriculares que compõem a área de ciências da natureza.

REFERÊNCIAS

ALVES, Ana Cláudia Tasinaffo; LEÃO, Marcelo Franco. **Instrumentação no ensino de química**. Uberlândia–MG: Edibrás, 2016.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan-abr, 2003.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: Didática e Prática de Ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 17. 2014. **Anais...** Fortaleza: UECE, 2014.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Conceito e Características dos Gases**. Mundo Educação, 2019. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/conceito-caracteristicas-dos-gases.htm>. Acesso em: 03 mai. 2024.

MACHADO, Angela da Silva. **Biomoléculas**. Escola de Engenharia de Lorena. Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo: EEL-USP, 2017. Disponível em: https://edisiplinas.usp.br/pluginfile.php/3117590/mod_resource/content/1/aula%20%C3%A1cidos%20nucleicos%20e%20prote%C3%ADnas.pdf. Acesso em: 03 mai. 2024.

McMURRY, John. **Química Orgânica**: combo. 3 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

MORAES, Paula Louredo. **Mutualismo**. Mundo Educação, 2019. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/mutualismo.htm>. Acesso em: 03 mai. 2024.

RIBEIRO, Krukemberghe Divino Kirk da Fonseca. **Simbiose**. São Paulo: Cultrix, 2017.

SANTOS, Marlene Schlup; LIMA, Régia Chacon Pessoa de; OLIVEIRA, Josimara Cristina de Carvalho. Experimentação no ensino de ciências: relato de experiência e proposta interdisciplinar. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. Manaus, v. 11, n. 23, jan-jun, 2018.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Ciclos biogeoquímicos. **Brasil Escola**, 2019a. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/ciclos-biogeoquimicos.htm>. Acesso em: 03 mai. 2024.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Ciclo do Nitrogênio. **Brasil Escola**, 2019b. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/ciclo-nitrogenio.htm>. Acesso em: 03 mai. 2024.

SOUZA, Líria Alves de. Lei de Lavoisier. **Brasil Escola**, 2019. Disponível em: <https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/constatando-lei-lavoisier.htm>. Acesso em: 03 mai. 2024.