

Aplicação de uma Sequência Didática de Química Orgânica no Ensino Técnico na perspectiva CTS

Vanessa Pereira de Souza^{1*} (IC), Camila Greff Passos¹ (PQ).

* nessa_de_souza@hotmail.com

¹ Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9500, Agronomia, Porto Alegre, RS.

Palavras-Chave: Sequência Didática, Química Orgânica, perspectiva CTS

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência, Residência Pedagógica e Relatos de Sala de Aula

RESUMO: Neste trabalho, apresenta-se um relato de experiência desenvolvida no Estágio de Docência em Ensino de Química I - D, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2021, em uma turma do 2º ano de Química do Curso Técnico em Mecânica integrado com o Ensino Médio, em uma escola técnica do Rio Grande do Sul. Foi elaborada e aplicada uma Sequência Didática para o ensino de Química Orgânica, partindo-se das temáticas combustíveis e polímeros, e os dados coletados durante este período são compostos por registros da estagiária no diário de campo, respostas dos questionários aplicados e pelas produções realizadas pelos estudantes. A análise dos dados coletados indica que a Sequência Didática desenvolvida contribuiu para a contextualização dos conteúdos, além de promover discussões e reflexões sobre a relação entre os conceitos de Química Orgânica com fatores sociais e tecnológicos dos combustíveis e dos polímeros.

INTRODUÇÃO

A sociedade atual exige cada vez mais que indivíduos saibam lidar com as mais variadas situações, empregando diferentes conhecimentos para resolver problemas do dia a dia. Assim sendo, a educação desempenha um papel essencial, que é formar cidadãos críticos e reflexivos, preparados para atuarem na sociedade em que estão inseridos.

No âmbito da Química, seu ensino ainda é frequentemente pautado na memorização de fórmulas, regras, símbolos e nomes, sem apresentar relação com o cotidiano dos estudantes. No estudo de Química Orgânica (QO) isso se verifica, principalmente a partir da priorização dos conteúdos de grupos funcionais e de nomenclatura dos compostos orgânicos, sem discutir a presença e implicações destes no dia a dia dos estudantes (BRASIL, 2002; FERREIRA; DEL PINO, 2009; BATISTA; FARIA; BRONDANI, 2020). Entretanto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) propõe que os conteúdos sejam abordados de forma contextualizada, trazendo discussões sobre os aspectos sociais, políticos, históricos, econômicos, a fim de promover a formação dos estudantes para o exercício da cidadania (BRASIL, 1996). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), outro documento orientador, acrescenta que a Ciência e a Tecnologia devem ser ensinadas de forma a auxiliar o

Apoio

estudante na solução de problemas do seu dia a dia e a torná-los capazes de analisar relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, a realização do Estágio de Docência é uma etapa de suma importância na formação de um professor, pois é um momento que proporciona ao licenciando o desenvolvimento de estratégias e possibilidades de ensino adequadas de acordo com a realidade da instituição escolar e as necessidades de seus estudantes. Ainda, é um momento para que o licenciando atue como sujeito crítico e reflexivo, reformulando suas estratégias quando necessário, com a intenção de melhorar o desempenho de sua docência e, conseqüentemente, favorecer os processos de ensino e aprendizagem (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é relatar as experiências vivenciadas, bem como contribuições de uma Sequência Didática (SD) desenvolvida durante a realização do Estágio de Docência em Ensino de Química I - D, do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para o ensino de Química Orgânica, através das temáticas combustíveis e polímeros, para a disciplina de Química Orgânica em um curso Técnico em Mecânica, integrado ao Ensino Médio, de uma cidade no Rio Grande do Sul.

REFERENCIAL TEÓRICO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com Zabala (1998, p. 18), a Sequência Didática (SD) consiste em “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, num conjunto organizado de materiais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Nesse sentido, inicialmente o educador deve avaliar as concepções prévias dos estudantes a fim de ajustar as atividades da SD, conforme as particularidades da turma. A partir da avaliação dos conhecimentos prévios dos educandos, o professor elabora os materiais e as estratégias a serem empregadas, visando a possibilidade de reflexão e construção coletiva. Por fim, ocorre a aplicação dos conhecimentos e a avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos quatro tipos de conteúdos estabelecidos por Zabala (1998), a saber: factual (referente ao conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos); conceitual (referente ao que precisa ser aprendido em termos de fatos, objetos ou símbolos), procedimental (referente às ações que devem ser realizadas, como ler, calcular e inferir) e atitudinal (referente ao que se deve ser a partir de princípios e valores sociais).

Apoio



TEMÁTICAS COMBUSTÍVEIS E POLÍMEROS

Para dar sentido ao estudo da Química é necessário aproximar seus conteúdos ao cotidiano dos estudantes, trabalhando-se assuntos que possuem importância social e econômica (SANTA MARIA et al., 2002; FERREIRA; DEL PINO, 2009; CHASSOT, 2016). Além de contextualizar os conhecimentos, a adoção de diferentes recursos didáticos pode contribuir para a aprendizagem dos estudantes, instigando o seu pensamento crítico. (FERREIRA; DEL PINO, 2009).

Alguns trabalhos presentes na literatura têm utilizado o tema Combustíveis para abordar a Química Orgânica no Ensino Médio. Como exemplo, tem-se o trabalho de De Souza Pereira (2016), que empregou a estratégia de um estudo de caso através do teste de adulteração da gasolina com o objetivo de verificar uma nova organização de conceitos por parte dos estudantes. Outro exemplo é o trabalho de Batista, Faria e Brondani (2020), no qual os autores avaliaram o uso da temática petróleo e seus derivados no ensino de Química utilizando vídeos e músicas como recursos didáticos na aplicação de uma Sequência Didática.

Nos últimos anos, com o intenso aprimoramento, produção e desenvolvimento de diversos materiais, destacam-se os polímeros com suas mais variadas aplicações. Nesse contexto, e considerando a necessidade de um ensino que considere os aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais, o estudo dos polímeros se mostra de grande relevância para uma visão mais crítica, reflexiva e sustentável do estudante, e conseqüentemente, da sociedade (SANTOS; SILVA, 2009).

PERCURSO METODOLÓGICO

Este ensaio apresenta um relato de experiência do trabalho desenvolvido pela primeira autora e por uma colega do curso, durante o Estágio de Docência em Ensino de Química I - D, do Curso de Licenciatura em Química da UFRGS, que conta com uma carga horária de 45 horas práticas, divididas em duas etapas: observação (30 horas) e docência (15 horas). O Estágio foi realizado no semestre letivo 2021/1, em uma turma da 2ª série do Curso Técnico em Mecânica integrado com o Ensino Médio, de uma escola técnica no Rio Grande do Sul.

Devido aos protocolos recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para controle da pandemia de COVID-19, a turma, composta por 23 estudantes, encontrava-se com aulas em modo híbrido. Pelo mesmo motivo, os estagiários da UFRGS, por recomendações da própria Universidade, tiveram de realizar o Estágio de modo remoto. Sendo assim, as aulas foram desenvolvidas totalmente de forma remota, utilizando a Plataforma Google Meet, durante quatro semanas, sendo três períodos semanais consecutivos, com duração de 40 minutos cada. Os dados coletados durante a realização do Estágio são compostos por registros da estagiária no diário de campo, respostas dos questionários aplicados e pelas produções realizadas pelos estudantes

Apoio



Ao final da etapa de observação do Estágio, foi aplicado um Questionário Inicial (QI), utilizando o Google Forms, composto por questões abertas e objetivas, visando um mapeamento do perfil escolar dos discentes, de forma a auxiliar no planejamento das aulas da SD. Com base nos dados obtidos a partir do QI, foi proposta e implementada uma SD para o estudo de Química Orgânica por meio das temáticas combustíveis e polímeros. Essas temáticas foram escolhidas, pois no QI os estudantes demonstraram interesse em estudar sobre o petróleo e, além disso, tais temáticas possibilitam a contemplação do princípio norteador CTS — ciência, tecnologia e sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Para tanto, as aulas foram elaboradas empregando diversos recursos didáticos como vídeos, músicas, aplicativos, textos científicos e slides em PowerPoint, somados a atividades que oportunizaram discussões, reflexões e problematizações, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Estrutura da Sequência Didática elaborada.

Aula	
1	<p>Objetivos de aprendizagem</p> <p>a) Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema combustíveis e associar o conteúdo de Química Orgânica com o seu cotidiano;</p> <p>b) Reconhecer e discutir aspectos científicos, sociais, culturais, ambientais e políticos em torno do uso e da escolha de um combustível;</p> <p>c) Entender o processo de obtenção de gasolina;</p> <p>d) Compreender os conteúdos de Química Orgânica com enfoque em hidrocarbonetos (composição, classificação de cadeias em saturadas, insaturadas, cíclicas e acíclicas) a partir dos derivados do petróleo como a gasolina e o gás liquefeito de petróleo.</p> <p>Estratégias e Recursos Didáticos</p> <p>Apresentação e debate de música;</p> <p>Construção de Nuvem de Palavras (NP);</p> <p>Discussão e problematização de saberes prévios;</p> <p>Utilização de vídeos;</p> <p>Apresentação de estruturas tridimensionais de hidrocarbonetos;</p> <p>Explicação de conceitos científicos acerca da temática com uso de apresentação em <i>slides</i>.</p>
2	<p>Objetivos de aprendizagem</p> <p>a) Compreender e diferenciar as propriedades, nomenclatura e classificação de hidrocarbonetos;</p> <p>b) Conhecer e identificar os combustíveis fósseis e os combustíveis oriundos de fontes renováveis;</p> <p>c) Aplicar o Conhecimento;</p> <p>d) Revisar os conteúdos desenvolvidos.</p> <p>Estratégias e Recursos Didáticos</p> <p>Aula expositiva-dialogada;</p> <p>Debate de conceitos científicos;</p> <p>Atividades de sistematização;</p>

	Leitura e discussão de textos; Problematização de saberes, através do uso de vídeos;
3	<p>Objetivos de aprendizagem</p> <p>a) Conhecer o processo de obtenção do etanol e discutir sobre questões econômicas, sociais e ambientais envolvidas;</p> <p>b) Conhecer e identificar os combustíveis fósseis e os combustíveis oriundos de fontes renováveis;</p> <p>c) Compreender e diferenciar as propriedades, nomenclatura e classificação de hidrocarbonetos;</p> <p>d) Compreender e diferenciar as propriedades, nomenclatura e classificação de funções orgânicas oxigenadas, nitrogenadas e halogenadas;</p> <p>e) Conhecer o princípio de funcionamento de um bafômetro;</p> <p>f) Aplicar o conhecimento;</p> <p>g) Revisar os conteúdos desenvolvidos.</p> <p>Estratégias e Recursos Didáticos</p> Debate de vídeos científicos; Questões problematizadoras; Atividades de sistematização; Explicação e problematização de conceitos químicos e científicos acerca da temática.
4	<p>Objetivos de aprendizagem</p> <p>a) Representar tridimensionalmente cadeias carbônicas;</p> <p>b) Externalizar as concepções prévias sobre polímeros;</p> <p>c) Identificar, diferenciar e classificar os principais polímeros presentes no cotidiano;</p> <p>d) Reconhecer e discutir sobre os impactos ambientais de uso indiscriminado de polímeros;</p> <p>e) Explicar a relação entre as propriedades de alguns polímeros e as suas estruturas;</p> <p>f) Aplicar o conhecimento;</p> <p>g) Revisar os conteúdos desenvolvidos.</p> <p>Estratégias e Recursos Didáticos</p> Apresentações dos estudantes; Atividades avaliativas; Aula expositiva-dialogada Atividades de Sistematização.

Fonte: As autoras.

No último encontro da SD, aula 4, foi aplicado o Questionário Final (QF), via *Google Forms*, para avaliação da Sequência Didática. Tal questionário era composto por questões sobre os conteúdos abordados e sobre o trabalho desenvolvido pelas estagiárias durante o Estágio de Docência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As quatro aulas da SD para o ensino de QO, a partir das temáticas combustíveis e polímeros, foram conduzidas de forma expositiva e dialogada, prezando a ampla participação dos estudantes. Alguns pontos relevantes do período de aplicação da SD serão destacados a seguir.

Apoio

As respostas obtidas no QI demonstraram que os estudantes da turma apresentam diferentes preferências quanto às estratégias para o ensino de Química. Em vista disso, as aulas foram ministradas visando à contextualização dos conteúdos de QO e contando com a utilização de variadas estratégias e recursos didáticos, como vídeos, música, leituras, atividades individuais e coletivas, atividade prática, discussões e uso de aplicativo. A contextualização, aliada ao uso de variadas estratégias e recursos didáticos, tendem a motivar e instigar os estudantes, além de possibilitar uma melhor contemplação das heterogeneidades presentes na turma, contribuindo, assim, tanto para a aprendizagem dos estudantes como para sua formação como cidadãos críticos (FERREIRA; DEL PINO, 2009).

Durante os encontros foram vivenciados diversos diálogos e discussões coletivas, os quais apresentam um papel relevante nos processos de ensino e aprendizagem, pois as interações entre os indivíduos possibilitam trocas de ideias e saberes. Essas trocas podem produzir visões diferenciadas, desenvolver a capacidade argumentativa e o senso crítico, além de auxiliar na (re)construção de significados (MORTIMER; SCOTT, 2002). Dentre as questões abordadas nas discussões, têm-se como exemplos: matriz energética, biocombustíveis, consumismo, desenvolvimento sustentável, trabalho análogo à escravidão, investimentos em pesquisa e educação, bem como implicações ambientais, sociais e econômicas relacionadas às temáticas abordadas.

Ao final do primeiro encontro da SD, proporcionou-se um breve momento para que os estudantes expressassem suas impressões e sugestões sobre a aula, e foi relatado que a aula estava seguindo de maneira lenta e que poderia seguir de modo mais rápido. Tal observação foi levada em consideração para o desenvolvimento das aulas seguintes. É importante ressaltar que em todos os encontros houve a preocupação, por parte das estagiárias, de verificar se os estudantes estavam acompanhando e mostrando interesse pelas atividades propostas.

No encontro 4, cada grupo/dupla apresentou a atividade avaliativa que consistia na montagem da estrutura tridimensional de uma molécula orgânica e na explicação de suas propriedades (cada grupo pesquisou um composto diferente). Foram utilizadas, na representação das estruturas das moléculas, tampinhas de garrafas de refrigerante, bolas de isopor, bolas de papel, massa de modelar, palitos de madeira e os itens do kit molecular disponibilizado pela professora titular da turma. Em três trabalhos foram gravados vídeos das estruturas moleculares montadas e alguns estudantes levaram suas estruturas para mostrar no dia da apresentação. A Figura 1 mostra algumas das estruturas montadas pelos estudantes.



Figura 1. Imagens de algumas estruturas moleculares montadas pelos estudantes.

Fonte: As autoras.

A maioria dos estudantes demonstrou comprometimento e interesse por realizar a atividade, que visou, dentre outros fatores, trabalhar em grupo/dupla, incentivar a criatividade, promover a pesquisa e facilitar a visualização das representações tridimensionais das estruturas moleculares trabalhadas em aula, visto que essa é uma dificuldade apresentada por muitos estudantes (ZANQUI et al., 2022). Segundo os autores,

A utilização de modelos moleculares versáteis desenvolve uma habilidade cognitiva importante para a compreensão da geometria dos compostos químicos, da particularidade e identificação de cada função química numa molécula e do processo de nomenclatura e formulação das substâncias dentro da sua função química (ZANQUIN et al., 2022, p. 311).

Nesse sentido, a realização da montagem das moléculas possibilitou que a maioria dos estudantes superassem essa dificuldade, uma vez que construíram seus próprios modelos, o que exigiu capacidade de abstração, compreensão de como as moléculas se ligam e criatividade para que os materiais utilizados estivessem adequados às estruturas químicas. Os próprios estudantes, através do QF, relataram o interesse por essa atividade e que ela contribuiu de forma significativa para a compreensão das estruturas das moléculas orgânicas.

Apoio



Com a análise do QF, aplicado para avaliação da SD e do trabalho desenvolvido pelas estagiárias, observou-se que a maioria dos estudantes conseguiu perceber alguma relação entre o que foi trabalhado em Química Orgânica na SD com fatores sociais e tecnológicos dos polímeros e combustíveis, e todos concordaram que a utilização desses temas contribuiu para uma maior compreensão dos compostos orgânicos. As justificativas obtidas nas respostas dos estudantes reforçam que a problematização, a contextualização e a aproximação da Química Orgânica ao cotidiano dos estudantes contribuem para uma maior compreensão dos conceitos, bem como para a formação de um cidadão crítico e reflexivo, como esperado para a educação fundamentada no princípio CTS (SANTOS; MORTIMER, 2000).

A partir das respostas obtidas para a questão sobre os pontos positivos e negativos das aulas desenvolvidas, foi possível inferir que, de um modo geral, os estudantes se interessaram pelas aulas, sendo mencionados como pontos positivos a organização, os slides utilizados, a metodologia de ensino empregada, bem como o fato de as aulas terem sido interessantes e produtivas. Por outro lado, a maioria dos estudantes relataram como pontos negativos o ensino à distância, falhas no áudio e pouco tempo de estágio.

Duas questões presentes no QF visavam promover a reflexão sobre questões ambientais, econômicas e sociais presentes em nossa sociedade que estão relacionadas aos conteúdos de Química Orgânica vistos na SD. As respostas obtidas em ambas as questões demonstraram que a maioria dos estudantes conseguiu estabelecer algumas dessas relações.

Ainda em se tratando da análise do QF, observou-se, a partir das justificativas das respostas, que grande parte dos estudantes conseguiu relacionar as estruturas dos compostos orgânicos com suas solubilidades em água. Entretanto, alguns discentes apresentaram dificuldades conceituais relacionadas à polaridade. Dessa forma, avaliou-se que conceito de polaridade, bem como sua relação com a estrutura e a solubilidade de compostos orgânicos poderiam ser mais explorados, visando identificar e tentar solucionar os principais erros conceituais e dificuldades apresentadas por alguns estudantes.

Diante dos dados extraídos do QF e considerando que o ensino remoto dificultou um pouco a visualização, a concentração dos estudantes, e as interações entre as estagiárias e os estudantes, acredita-se que a SD desenvolvida cumpriu com seus propósitos, contribuindo para a formação crítica dos estudantes. A SD também contribuiu para a formação das estagiárias, visto que foi uma oportunidade para a aplicação dos conhecimentos acadêmicos em situações práticas, possibilitando o exercício e o aprimoramento das habilidades desenvolvidas no curso de Licenciatura em Química da UFRGS.



CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentou uma Sequência Didática sobre combustíveis e polímeros para o ensino de Química Orgânica aplicada em uma turma da 2ª série do Curso Técnico em Mecânica integrado com o Ensino Médio, em uma escola técnica do Rio Grande do Sul, durante o Estágio de Docência em Ensino de Química I – D, da UFRGS.

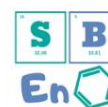
Ao longo da SD foram realizadas atividades com discussões e reflexões, resolução de exercícios, aulas expositivas, vídeos, música, leituras, atividades individuais e coletivas, atividade prática e apresentações orais, proporcionando aos estudantes diferentes momentos de construção e aplicação do conhecimento, e a possibilidade de compreenderem as múltiplas dimensões do conhecimento científico.

Com base nas respostas dos questionários, nos registros de Diário de Campo das estagiárias e nos comentários dos estudantes durante o período de estágio, acredita-se que as temáticas, as estratégias e os recursos didáticos empregados se mostraram relevantes para orientar, assim como para mediar os processos de ensino e aprendizagem. Dessa forma, conclui-se que a SD proposta se apresenta como uma metodologia que possibilita a aproximação da Química Orgânica com o enfoque CTS, proporcionando a problematização do conhecimento científico, contribuindo assim, para a formação crítica dos estudantes. Apenas as concepções dos estudantes sobre o conceito de polaridade se mostraram com confusões e deficiências, podendo este ponto ser melhor explorado e detalhado em aplicações futuras.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, A.; FARIA, F. L.; BRONDANI, P. B. A Química do Petróleo: a utilização de vídeos para o ensino de Química no Nível Médio. **Química Nova Esc.** v. 43, n.3, p. 237-245, 2020.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília, 2018.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 7. ed. Unijuí: Unijuí, 2016. 344 p.
- DE SOUZA PEREIRA, A. Estudo de caso no ensino de química: o teste de adulteração da gasolina em foco. **Pesquisa e Debate em Educação**, v. 6, n. 2, p. 31-47, 2016.

Apoio





FERREIRA, M.; DEL PINO, J. C. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular/Strategies for the Teaching of Organic Chemistry in Higher Secondary Education: A curriculum proposal. **Acta Scientiae**, v. 11, n. 1, p. 101-118, 2009.

MORTIMER, E.F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

SANTA MARIA, L. C.; AMORIM, M. C.; AGUIAR, M. R. M. P.; SANTOS, Z. A.; CASTRO, P. S. C. B. G.; BALTHAZAR, R. G. Petróleo: Um tema para o ensino de química. **Química Nova**, n.15, p.19-23, 2002.

SANTOS, A. S.; SILVA, G. G. O tênis nosso de cada dia. **Química Nova Esc.** v. 31, n. 2, p. 67-75, 2009.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 2(2), p. 1-23, 2000.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como educar.** Porto Alegre, 1998. 224 p.

ZANQUI, R. K.; BORGHI, E. L.; PASSOS, M. L.; NOBRE, I. A. M. Estudo das funções da química orgânica com o uso do kit molecular de aprendizagem Atomlig. **Química Nova Esc.**, v. 43, n. 3, p. 311-319, 2022.