



Sequência didática investigativa no Ensino de Química a partir da sustentabilidade

Daiane Netto (PG)*, João Ernesto Candido Pelisari (PG), Marilisa Bialvo Hoffmann (PQ)
daiane.netto2@gmail.com

Rua José do Patrocínio, 357-206, Cidade Baixa – Porto Alegre/RS, Rua Deputado Hitler Sansão, 290-05, Centro – Tangará da Serra/MR, Avenida Paulo Gama, S/nº, Bairro Farroupilha – Porto Alegre/RS.

Palavras-Chave: Meio Ambiente. Alfabetização Científica. Ensino Médio Integrado.

Área Temática: Educação Ambiental

RESUMO: Neste estudo, uma sequência didática investigativa foi aplicada no ensino de Química, explorando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), na disciplina de Meio Ambiente. Essa abordagem buscou promover a compreensão crítica dos ODS, destacando sua conexão com a Química e o meio ambiente. A sequência didática compreendeu três estágios: problematização inicial, organização e conhecimento, e aplicação. Durante essas etapas, os estudantes investigaram conceitos como sustentabilidade, agroecologia, biodiversidade e os ODS, relacionando-os aos princípios da Química. Os resultados revelaram o interesse dos alunos em temas como erradicação da pobreza, vida na água e igualdade de gênero, levando à proposição de projetos de extensão. Essa abordagem promoveu a compreensão de conceitos químicos, o pensamento crítico e a conscientização cidadã, capacitando os alunos a tomar decisões informadas e a se tornarem agentes de mudança comprometidos, enfatizando a importância da integração dos ODS no ensino de Química.

INTRODUÇÃO

O cenário contemporâneo global apresenta diversos desafios ambientais e o ensino de Química desempenha um papel importante na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade. Nesse sentido, uma sequência didática investigativa foi desenvolvida e implementada em sala de aula com o propósito de explorar de forma crítica os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, promovendo a compreensão e a reflexão sobre o seu contexto e dos processos químicos envolvidos em cada ODS.

Alinhada a esse objetivo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define competências e reconhece que a educação deve afirmar valores e estimular a promoção de ações que possam transformar a sociedade e a preservação ambiental. Afirmando estar consonante com a Agenda 2030, da ONU, a BNCC apresenta a sustentabilidade como um tema transversal para diversas habilidades em diversas

Apoio



disciplinas. Dessa forma, a sequência didática proposta está em concordância com a BNCC¹.

Os ODS, estabelecidos pela ONU como parte da Agenda 2030, representam um chamado global para ação em áreas importantes como erradicação da pobreza, igualdade de gênero, energia limpa, água potável, entre outras. A abordagem investigativa permitiu que os estudantes conhecessem os ODS e compreendessem as interconexões entre os diferentes objetivos e como eles se relacionam com a Química e o meio ambiente.

Os objetivos da sequência didática aplicada foram, principalmente, compreender e contextualizar os conceitos de sustentabilidade, agrobiodiversidade e desenvolvimento sustentável; investigar as relações, construídas pelos estudantes, entre os ODS e os conceitos de Química; promover o letramento científico junto aos estudantes, de acordo com CARVALHO, (2018 *apud* SILVA; RUSSO, 2023).

A partir dessa proposta, pretende-se modificar as aulas de Química em um sentido oposto à memorização e à falta de relação entre os conteúdos e o cotidiano, buscando aulas dialogadas, menos expositivas e centradas no estudante. Assim, a intenção deste trabalho é apresentar a sequência didática investigativa, de forma horizontal entre estudantes e professor, como uma proposta para o Ensino de Química relacionado ao de Meio Ambiente. Discute-se brevemente as potencialidades e as limitações da proposta.

METODOLOGIA

Essa sequência didática foi aplicada na disciplina de Meio Ambiente, do curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio do IFRS Farroupilha, durante parte do período como professora substituta e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Nessa disciplina, estão previstos conteúdos de Química e de Gestão Ambiental, desde o Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

A metodologia aplicada para o desenvolvimento da sequência didática está baseada nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) e envolve: 1º) problematização inicial, 2º) organização e conhecimento e 3º) aplicação do conhecimento. A seguir serão detalhados, brevemente, o desenvolvimento de cada um desses momentos.

Essa proposta foi realizada ao longo de 15 encontros de 50 minutos cada um, ao longo de 6 semanas. Ainda assim, esse período de tempo pode ser ajustado conforme a necessidade e desenvolvimento da turma, assim como a infraestrutura

¹ Apesar de reconhecer a importância da discussão, não é objeto deste trabalho analisar criticamente a perspectiva da sustentabilidade presente na BNCC.

Apoio



disponível. Essa sequência foi proposta e aplicada junto ao 1º ano do Ensino Médio Técnico, mas pode ser adaptada para outros níveis de ensino e outros públicos.

Assim como Silva e Russo (2020), buscou-se

direcionar a abordagem para as atividades investigativas, ou seja, as que posicionem os estudantes diante de uma situação problema e que possibilitem a eles, no decorrer dos trabalhos, as oportunidades de falar, argumentar, ler, escrever acerca do assunto discutido (CARVALHO, 2018 *apud* SILVA; RUSSO, 2023, p. 8).

A sequência didática foi dividida em etapas progressivas, alinhadas com os princípios da aprendizagem investigativa. No 1º Momento – Problematização inicial – apresentou-se questões reais, do cotidiano dos alunos, que estavam envolvidos com o tema proposto. Nesse momento, o desafio foi expor os conhecimentos prévios sobre a temática em estudo. Dessa forma, o professor pôde conhecer melhor a turma e seus interesses.

Esse 1º Momento foi realizado em três períodos de aula. Inicialmente ocorreu a exposição teórica dos conceitos de sustentabilidade, associada a agroecologia e biodiversidade. Além disso, os alunos foram introduzidos aos ODS e incentivados a identificar a relevância de cada objetivo para a sustentabilidade ambiental e realizaram a sistematização desses conceitos em mapas mentais. A partir disso, foi realizada a pergunta norteadora: “Qual a relação dos ODS com a Química e quanto falta para atingi-los?”

No 2º Momento – Organização e Conhecimento – com a ajuda da professora, os grupos de pesquisa formados organizam os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e aprofundamento da pesquisa. Cada grupo escolheu três ODS específicos para aprofundar sua compreensão.

Os grupos de pesquisa foram orientados a investigar a relação entre os ODS escolhidos e os conceitos químicos relacionados. Por exemplo, o estudo do ODS 6 (Água Potável e Saneamento) envolveu a análise das propriedades químicas da água, métodos de tratamento e impactos da poluição. Essa abordagem conectou os ODS ao currículo de Química, tornando a aprendizagem mais relevante e significativa.

Nos 9 períodos seguintes ocorreu a coleta dos dados. Nesse momento, os estudantes consultaram diversas bases de dados que realizam a produção de indicadores quanto ao desenvolvimento dos ODS. Os dados coletados referiam-se aos ODS a nível nacional e municipal. A partir dessa seleção de dados foi possível produzir uma comparação entre o país e o município, aproximando da realidade dos estudantes. Os grupos de pesquisa tiveram acesso a computadores com internet para a pesquisa *online* nos sites indicados com as bases de dados. Além disso, utilizaram ferramentas para a sistematização dos dados coletados como planilhas do *Microsoft Excel* e elaboração de slides.

Apoio



Além disso, ainda nesse momento, os grupos realizaram uma análise comparativa quanto aos indicadores referentes aos ODS estudados. Utilizando a base de dados do site ODS Brasil, do IBGE, foi possível verificar o andamento dos índices de cada ODS a nível nacional. Para coletar dados referentes ao município de residência dos estudantes foi utilizado o site Cidades Sustentáveis.

Nessa etapa, ocorreu a construção de outros olhares, mais críticos, para o mundo e para as Ciências. Nesse momento, as hipóteses elaboradas inicialmente puderam ser testadas e foi possível interpretar e elaborar relações entre os conceitos de Química que estão envolvidos com as temáticas de sustentabilidade através dos ODS.

O 3º Momento é o que prevê a aplicação do conhecimento. Essa etapa foi realizada em 3 períodos. Inicialmente ocorreu o compartilhamento dos resultados das pesquisas de cada grupo. Em seguida, durante o momento de discussão e troca de ideias, os alunos demonstraram interesse em expandir suas pesquisas na comunidade escolar e familiar onde estão inseridos.

O roteiro utilizado para essa sequência didática está apresentado no Quadro 1, abaixo.

Quadro 1: Sequência didática

Momento	Desenvolvimento
1 (3 períodos de 50 min)	Apresentação dos conceitos: sustentabilidade, agrobiodiversidade, agroecologia, Agenda 2030 e ODS.
2 (9 períodos de 50 min)	Organização dos grupos de pesquisa; Escolha de três ODS por grupo; Pesquisa e coleta de dados nos sites quanto aos indicadores dos ODS; Organização e análise dos dados coletados; Sistematização dos resultados e elaboração de slides.
3 (3 períodos de 50 min)	Comunicação e compartilhamento dos dados coletados e das conclusões elaboradas.
Atual	Construção de instrumentos de coletas de dados para pesquisa na comunidade escolar sobre os temas levantados após as discussões realizadas no Momento 3.

Apoio



Assim, ampliou-se o campo de pesquisa para a obtenção de resultados significativos e mais próximos dos pesquisadores. O novo projeto de pesquisa está em fase de elaboração dos instrumentos de coleta de dados: formulários *online* e roteiros de entrevistas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nessa atividade, os estudantes estiveram em contato com diversos dados, organizados em tabelas, gráficos e quadros. A partir disso, puderam realizar a manipulação dos mesmos para desenvolver comparações e novas conclusões. Além disso, buscou-se utilizar abordagens investigativas para as atividades realizadas, apresentando para os estudantes um possível caminho de pesquisa, oferecendo momentos de diálogo, argumentação, escrita e leitura sobre o tema em estudo.

Conforme Zompero e Laburú (2016), as aulas elaboradas com essas características estimulam o desenvolvimento cognitivo, o trabalho em equipe, a liberdade para a construção do conhecimento e o raciocínio. Fomentando a ideia de participação ativa dos estudantes para pensarem para além de dados técnicos, mas de forma a construir uma pesquisa de forma coletiva.

Cada grupo apresentou suas descobertas à turma, destacando como a Química desempenha um papel crucial na busca pela sustentabilidade. As apresentações foram seguidas por discussões abertas, permitindo que os alunos compartilhassem percepções e ideias sobre as interações entre Química, meio ambiente e sustentabilidade.

Além disso, o método permitiu a coleta e a manipulação de dados utilizando tabelas, quadros e gráficos. A partir da comparação a nível nacional e local, um dos grupos demonstrou interesse em aprofundar as pesquisas, explorando toda a comunidade escolar da instituição onde estão matriculados. Ou seja, a partir da investigação inicial realizada chegou-se a uma proposta de projeto de extensão.

Ainda, dentre os 16 ODS, os que mais despertaram interesse entre os grupos foram Erradicação da Pobreza, assim como Vida na Água e Igualdade de Gênero, cinco grupos se sentiram instigados a pesquisar mais sobre esses temas. Em seguida, quatro grupos buscaram mais informações sobre o ODS referente a Educação de Qualidade. Os demais ODS foram pesquisados com igual ênfase pelos grupos. Em contrapartida, nenhum grupo buscou dados sobre os ODS de Cidade e Comunidades Sustentáveis.

Os estudantes ainda realizaram avaliações críticas quanto ao ODS de gênero, sugerindo melhorias e atualizações nas definições dos conceitos bem como na figura que simboliza o ODS oficialmente. A sequência didática investigativa proposta possibilitou que os estudantes tivessem contato com o método científico de forma prática, desde a formulação do problema, objetivos, metodologias até o compartilhamento dos resultados.

Apoio



CONCLUSÕES

Ao aplicar a sequência didática proposta e atingir seus objetivos é possível desenvolver competências e habilidades, previstas pela BNCC para esta etapa. A sequência didática investigativa demonstrou ser uma abordagem eficaz para ensinar sobre sustentabilidade ambiental por meio dos ODS, de forma interdisciplinar com a Química. Além de adquirir conhecimentos químicos, os alunos desenvolveram habilidades de pesquisa, pensamento crítico e consciência cidadã. Ao compreenderem como a Química está intrinsecamente ligada à busca por um futuro sustentável, os estudantes foram capacitados a tomar decisões informadas e responsáveis.

A integração dos ODS em uma sequência didática investigativa proporcionou uma oportunidade valiosa para explorar a Química de maneira contextualizada e relevante. A conscientização sobre a importância da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável foi ampliada, preparando os estudantes não apenas como aprendizes de Química, mas como agentes de mudança comprometidos com um futuro mais sustentável para o planeta.

De um modo geral, essa atividade possibilitou a construção de entendimentos sobre fenômenos químicos associados aos ODS a partir da interação entre o professor, os estudantes e a turma. Além disso, a construção da sequência didática estimulou a participação ativa e crítica dos alunos, desde a elaboração do mapa mental (de forma individual) até a escolha e pesquisa dos ODS (em grupos). Somado a isso, a busca por dados e a análise para a resolução da situação problema promoveu a liberdade intelectual dos estudantes, de modo que eles puderam elaborar hipóteses, testá-las e compará-las.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. 600 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, H. M.; RUSSO, C. R. M. **Sequência didática: ecologia e educação ambiental**. Vazante, MG: Ed. Dos Autores, 2020.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. **Atividades investigativas no ensino de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa**. 1ª edição ed. Curitiba: Appris Editorial, 2016.

Apoio