

ESTUDO DE CASO COMO ESTRATÉGIA NA EDUCAÇÃO QUÍMICA: CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO

Data de aceite: 02/05/2024

Dayse Pereira Barbosa Souza

Polo Educacional SESC

<https://lattes.cnpq.br/2599495385507474>

<https://orcid.org/0000-0001-5891-8103>

RESUMO: Trata-se de um relato de experiência, vivenciado de agosto a setembro de 2022, com o objetivo de apresentar uma sequência didática envolvendo o tema “óxidos e poluição” a partir de ações pedagógicas que se completam com um estudo de caso. O cenário do estudo foi uma escola particular de regime integral localizada na zona oeste do município do Rio de Janeiro. As observações descritas nesse relato foram realizadas durante as aulas de Química de 8 turmas do 2º ano do ensino médio, compostas por até 17 estudantes. Foram realizadas cinco aulas sequenciais: 1) atividade experimental (formação de óxidos); 2) orientação para o preparo de material de estudos de forma coletiva sobre o tema “óxidos e poluição”; 3) aula expositiva (características gerais dos óxidos); 4) apresentação oral, discussão e aprofundamento do tema proposto a partir do material produzido coletivamente por cada turma; 5) estudo de caso. A

abordagem da temática incluiu princípios da educação científica com enfoque CTS/CTSA, relacionados aos ideais freirianos. Os resultados evidenciaram que a sequência proposta contribuiu para que os(as) estudantes, com criticidade, sugerissem um conjunto de soluções para a situação-problema fictícia apresentada no estudo de caso. O encadeamento das atividades teve como intenção auxiliar os(as) estudantes na reflexão sobre a relação existente entre os problemas apresentados e os conteúdos específicos da Química a partir da construção coletiva do conhecimento através do diálogo e elaboração de argumentos durante todo o processo.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Química, Estudo de caso, CTS/CTSA, formação para cidadania.

CASE STUDY AS A STRATEGY IN CHEMICAL EDUCATION: COLLECTIVE CONSTRUCTION OF KNOWLEDGE

ABSTRACT: This is an experience report, carried out from August to September 2022, with the objective of presenting a didactic sequence involving the topic “oxides and pollution” based on pedagogical actions that are completed with a case study. The study setting was a full-time private school located in the west zone of the city of Rio de Janeiro. The observations described in this report were carried out during Chemistry classes in 8 classes in the 2nd year of high school, made up of up to 17 students. Five sequential classes were held: 1) experimental activity (oxide formation); 2) guidance for preparing study material collectively on the topic “oxides and pollution”; 3) lecture (general characteristics of oxides); 4) oral presentation, discussion and deepening of the proposed topic based on the material produced collectively by each class; 5) case study. The approach to the theme included principles of scientific education with a CTS/CTSA focus, related to Freire’s ideals. The results showed that the proposed sequence contributed to the students, critically, suggesting a set of solutions for the fictitious problem situation presented in the case study. The chain of activities was intended to help students reflect on the relationship between the problems presented and the specific contents of Chemistry based on the collective construction of knowledge through dialogue and elaboration of arguments throughout the process.

KEYWORDS: Chemical Education, Case study, CTS/CTSA, citizenship training.

INTRODUÇÃO

Ações que estimulem o desenvolvimento integral de estudantes de ensino médio podem ser consideradas como um desafio para um cotidiano escolar que conta com raros momentos dedicados ao planejamento das atividades e recursos estruturais, financeiro e até humanos. No entanto, pode ser um espaço de oportunidades de discussão e formação para docentes e estudantes. O método do Estudo de Caso, de acordo com Sá (2010), é uma variante do método de Aprendizado Baseado em Problemas (ABP), tem como intuito aproximar os estudantes de problemas reais, com o propósito de estimular o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação e da resolução de problemas aplicando conhecimentos científicos e sociocientíficos de forma interdisciplinar e/ou multidisciplinar.

A estratégia aplicada consiste na aplicação de narrativas, reais ou não, vivenciadas por indivíduos que precisam tomar decisões importantes que procuram resolver determinadas questões. Para isso, devem ser cumpridas as seguintes etapas: “identificar e definir o problema; acessar, avaliar e usar informações necessárias à solução do problema; apresentar a solução do problema” (SÁ, 2010, p.12).

A experiência que será compartilhada pretendeu valorizar não só a contextualização, mas aprofundar e ampliar os conhecimentos da área na resolução de problemáticas, compreendendo a aproximação entre os objetos da Química e aqueles aplicados no cotidiano, através de ações coletivas de construção de conhecimento. Para isso, a

aproximação entre estudantes e diferentes realidades pode contribuir para que eles, com criticidade, sejam capazes de identificar, analisar e sugerir um conjunto de soluções para a situações-problemas em diferentes contextos.

A sequência didática proposta intenciona a formação crítica, fundamentada no estímulo à curiosidade e à criatividade, com ênfase nas relações entre CTS/CTSA, e comprometida com a formação para a cidadania e a participação ativa em sociedade. O conteúdo teórico apresentado, também preparado pelos estudantes, foi aplicado de duas formas distintas: em aula experimental, com o objetivo de estimular a curiosidade sobre as características dos óxidos, e na resolução de uma questão, real ou fictícia.

O objetivo desse trabalho é compartilhar, através de um relato de experiência, uma sequência didática envolvendo o tema “óxidos e poluição” a partir de ações pedagógicas que se completam com um estudo de caso. A justificativa para a escolha desta sequência para o desenvolvimento do tema está relacionada com a pretensão em aproximar os estudantes e as diferentes realidades que podem contribuir para que eles, com criticidade, sejam capazes de identificar, analisar e sugerir um conjunto de soluções para a situações-problemas em diferentes contextos.

METODOLOGIA

O cenário do estudo foi uma escola particular de regime integral localizada na zona oeste do município do Rio de Janeiro. As observações descritas nesse relato foram realizadas durante as aulas de Química de 8 turmas do 2º ano do ensino médio, compostas por até 17 estudantes. Foram realizadas cinco aulas sequenciais, baseadas em práticas experimentais e teóricas que podem contribuir para o engajamento dos estudantes durante as aulas e incentivar o protagonismo juvenil na resolução do caso que seria apresentado.

Aula 1 - Atividade experimental (formação de óxidos): Etapa de encantamento com o tema. O processo de transformação química sofrido por um metal até a formação de um óxido tem como propósito exemplificar como um material pode se transformar em outro. De forma mais específica, uma função inorgânica se transforma na outra. Para os estudantes, essa possibilidade de mudanças das propriedades químicas, parece ser muito difícil de ser observada. Para essa atividade produziu-se um roteiro, que é compartilhado a seguir, composto por uma breve introdução e algumas questões que associam teoria e prática.

Roteiro de aula prática

Introdução

Os óxidos são compostos binários inorgânicos formados por dois elementos, o oxigênio (sendo o mais eletronegativo) e um outro elemento que pode ser um metal, um ametal ou o hidrogênio. A suas características e classificação dependem de sua composição. Vamos observar nesta prática a formação de um óxido a partir de uma reação de combustão, e seu comportamento ao reagir com a água. Tudo isso podemos prever a partir das características do metal usado inicialmente! Vamos experimentar!

Procedimentos

Com o auxílio de uma pinça de metal e acima do vidro de relógio, queimar uma fita de magnésio, como mostra a figura a seguir.

Depositar o produto formado sobre o vidro de relógio. *Anotar suas observações*

Acrescentar 20 gotas de água ao produto do vidro de relógio de modo a formar uma mistura e adicionar 1 gota de solução de indicador de pH disponível. *Anotar suas observações.*

Adicionar 10 gotas de ácido clorídrico 0,1 Molar.

Após a realização do experimento, responda às questões:

- Escrever as equações químicas que representam as reações.
- Classificar em ácidos, bases, sais e óxidos as espécies representadas nas equações químicas do item a.
- Nomeie as espécies químicas representadas nas equações químicas.
- O produto formado após a queima do magnésio tem caráter básico ou ácido? Justifique a sua resposta.

Aula 2 - Orientação para o preparo de material de estudos de forma coletiva sobre o tema “óxidos e poluição”: a autoria e a curadoria de materiais pelos estudantes, pretende promover a compreensão e a responsabilidade por aquilo que é produzido de forma cooperativa e colaborativa. A produção foi orientada pela professora, com itens indicados que deveriam ser abordados nos documentos produzidos, conforme as questões a seguir:

- (1) O que é poluição?
- (2) Como a natureza organiza seus ciclos biogeoquímicos do enxofre, do carbono e do nitrogênio?

As alterações dos ciclos biogeoquímicos intensificam o Efeito Estufa e a Chuva Ácida.

- (3) Quais são os principais óxidos envolvidos? Como são produzidos?
- (4) Quais são os principais impactos ao meio ambiente?
- (5) Como evitar a produção desses óxidos e minimizar os seus efeitos negativos ao meio ambiente?

Cada turma foi dividida em cinco grupos, cada um sendo responsável por um dos itens descritos, em um período de uma semana de prazo.

Aula 3 - Etapa expositiva (características gerais dos óxidos): Apresentação teórica das classificações dos óxidos.

Aula 4 - apresentação oral, discussão e aprofundamento do tema proposto a partir do material produzido coletivamente por cada turma: depois da produção do material, cada grupo o compartilhou em documento *online*, que possibilitou o acesso de todos ao conteúdo. Estudantes e a professora discutiram sobre o assunto e se houve a necessidade de algum ajuste, este era feito imediatamente de maneira dinâmica. Essa etapa foi avaliada segundo os seguintes critérios apresentados previamente aos discentes:

- Entrega no prazo;
- Organização do material;
- Ação do grupo (engajamento/apresentação);
- Conceitos corretos.

Aula 5 - Estudo de caso: o caso exposto a seguir foi apresentado ao grupo de especialistas (turma) que apresentaram suas propostas de resolução através de um documento deliberativo, produzido em um tempo de aula de 45 minutos.

O Caso – Poluentes e Saúde

“POLUENTES ESTÃO RELACIONADOS AO AUMENTO DOS CASOS DE PNEUMONIA E BRONQUITES DE UMA COMUNIDADE NO INTERIOR DO RJ”

Nas últimas semanas, esta é a principal notícia de O Jornal Local, de uma cidade no norte do estado do Rio de Janeiro, em uma região de clima subtropical úmido, úmido em todas as estações e com verão quente, onde está localizado um porto graneleiro. A localidade conta com indústrias de fertilizantes, silos de grãos, tanques de combustíveis, entre outras atividades. A atividade econômica da cidade é aquela portuária, mas possui atividades agrícolas, turismo e plantação de mudas.

Um projeto do qual os habitantes têm grande orgulho em participar é a horta urbana comunitária, que abastece grande parte das escolas, centros e restaurantes comunitários.

Uma jovem climatologista, intrigada com o aumento no número de casos dessas doenças resolveu investigar esta notícia. Correlacionou alguns dados entre as concentrações de alguns óxidos e dados fornecidos pela secretaria de saúde do município e chegou a algumas conclusões:

- As concentrações dos óxidos variam em diferentes horários durante o período de 24 horas. No entanto, as maiores concentrações desses poluentes são registradas entre os horários das 19h às 22h, próximo a um estacionamento com grande movimentação de veículos.
- As concentrações de óxidos de nitrogênio e óxidos de carbono ultrapassam os limites estabelecidos pela resolução CONAMA e podem contribuir com os casos de pneumonia, bronquite e outras doenças na cidade, como alguns tipos de câncer, também provocados pela contaminação por chumbo.
- As concentrações de óxidos de enxofre não ultrapassam os limites estabelecidos pela resolução CONAMA, mas podem ter contribuído com o aumento dos casos de asma.
- Nos meses mais frios há mais casos das doenças registradas.

A climatologista findou o relatório e enviou ao prefeito, que resolveu convocar uma equipe de especialistas, turma do 2º ano, para **propor ações que possam contribuir para minimizar as questões de saúde (doenças respiratórias e câncer) apontadas pela pesquisa.**

RESULTADOS

Os resultados evidenciaram que a sequência proposta contribuiu para que os(as) estudantes, com criticidade, sugerissem um conjunto de soluções para a situação-problema fictícia apresentada no estudo de caso. O encadeamento das atividades teve como intenção auxiliar os(as) estudantes na reflexão sobre a relação existente entre os problemas apresentados e os conteúdos específicos da Química a partir da construção coletiva do conhecimento através do diálogo e elaboração de argumentos durante todo o processo.

Os grupos de especialistas apresentaram algumas propostas para minimizar as questões de saúde apontadas pelas pesquisas, como: a criação de um anel verde de árvores nativas da mata atlântica ao redor da cidade e ao redor da zona portuária; diminuição do fluxo graneleiro durante os meses mais frios, para evitar a emissão de poluentes que têm dificuldade de se dispersar na atmosfera; substituição parcial do sistema de obtenção de energia por queima de combustíveis fósseis por solar; ampliação e investimento na rede pública de transportes com o objetivo de reduzir o número de veículos circulando; troca e melhor fiscalização dos filtros de ar utilizados na indústria de fertilizantes; e, cumprimento das políticas públicas ambientais para o controle da emissão de gases poluentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi uma atividade que pretendia promover a formação crítica dos sujeitos, considerando a curiosidade e a criatividade como componentes desse processo. A sequência didática, que aproxima a realidade dos conteúdos teóricos, foi baseada nas ações coletivas, até interdisciplinares, pretendendo a construção do conhecimento a partir do diálogo e argumentação, produção de materiais e a responsabilidade da autoria.

REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3ª edição. São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 56 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018.

SANTANA, G. P. Poluição atmosférica e doenças respiratórias: um estudo de caso em Paranaguá, Paraná. Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, 2019.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 2 ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.

AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Revista Contexto & Educação**, 22(77), 167-188, 2013. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2007.77.167-188>

CHAMBERLAIN, I. M. de M.. **Análise acerca de denúncias de poluição do ar nas proximidades de Companhia Siderúrgica Nacional**. Rio de Janeiro. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia), Universidade Federal Fluminense, Instituto de Geociências, Niterói, 2021.

MAIA, J. L. M., NETTO, V. M., COSTA, B. L. G. (2019). Forma Urbana e Poluição Atmosférica: Impactos na cidade do Rio de Janeiro. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.11, e20180145. DOI <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011. e20180145>

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de Química**. 2ª edição. São Paulo: Editora Átomo, 2010.