

O ESTUDO DE CASO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA: experiência e resultados

SANTOS, Victor de Jesus ¹
SANTOS, Gustavo Moreira ²
XAVIER, Patrícia Maria Azevedo ³
CARVALHO, Wellington Correia ⁴

RESUMO: Este trabalho trata do desenvolvimento de uma metodologia de ensino conhecida como Estudo de Casos, que é uma análise detalhada de uma situação específica que demanda a tomada de decisões. A atividade foi desenvolvida nas aulas de Química de uma turma de 1º ano do Ensino Médio, com 21 alunos, em uma escola pública do município de Porto Seguro (BA). O caso abordado tratava do entupimento de um esgoto, e os estudantes deveriam através de pesquisas e colaboração grupal, identificar o problema, as causas e apresentar soluções adequadas. O tema de entupimento de esgoto é um problema real de saneamento básico e falta de conscientização, sendo relativamente comum em nossa região, o que permite e facilita a assimilação da turma com a problemática apresentada. A atividade contribuiu para o desenvolvimento dos estudantes, uma vez que permitiu a abordagem de conceitos dentro de um contexto social. Além disso, proporcionou um espaço para o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, levantamento de hipóteses e tomada de decisão.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de química; residência pedagógica; metodologia de ensino.

1 INTRODUÇÃO

As metodologias ativas colocam o estudante no centro da cena educativa, atribuindo-lhe um papel de destaque na sua própria jornada de aprendizagem. Nestas abordagens, o aluno não é mais um receptor passivo de informações, mas um agente ativo e criativo, engajando-se profundamente em atividades que requerem reflexão, experimentação, desenho e criação sob a tutela orientadora do docente. Estas metodologias se desdobram em um leque de estratégias, abordagens e técnicas específicas que visam concretizar um processo de ensino-

¹ Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, IFBA, *Campus* Porto Seguro, 201811260009@ifba.edu.br

² Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, IFBA, *Campus* Porto Seguro, 201911260004@ifba.edu.br

³ Doutora em Ensino de Ciências/Preceptora, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, IFBA, *Campus* Porto Seguro, patriciamaxavier@gmail.com

⁴ Doutor em Química/Docente Orientador, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, IFBA, *Campus* Porto Seguro, wellingtoncorreia@ifba.edu.br

aprendizagem dinâmico, adaptável e interativo (Bacich; Moran, 2017).

Desta forma, as metodologias ativas incentivam uma participação ativa dos alunos, permitindo que estes se envolvam diretamente na construção de seu conhecimento de maneira integrada e inovadora, evidenciando a importância de uma educação que valoriza a autonomia e a capacidade crítica do estudante (Bacich; Moran, 2017).

Dentre as possibilidades de metodologias ativas, trazemos neste trabalho o desenvolvimento de uma metodologia de ensino conhecida como Estudo de Casos. Segundo Sá e Queiroz (2010), o método de Estudo de Casos é uma variante do método de Aprendizagem Baseada em Problemas, construído a partir da necessidade de colocar os estudantes em contato com problemas reais, visando o desenvolvimento de habilidades e a construção de conhecimentos.

Na metodologia de Estudo de Casos, é apresentada aos estudantes uma narrativa sobre uma situação específica, denominada caso, que demanda a tomada de decisões. Para tanto, é necessário identificar o problema, buscar informações, levantar as possíveis causas e soluções, e tomar uma decisão para resolução da questão. Visa, portanto, a construção de conhecimentos, o desenvolvimento do pensamento crítico e da habilidade de resolução de problemas, por meio de uma participação ativa do estudante (Sá; Queiroz, 2010).

Para Herreid (1998), um bom caso deve contar uma história focada em um problema atual que se relaciona com as experiências do seu leitor. Além disso, a narrativa deve criar empatia com os personagens centrais e, para tanto, deve dar voz aos mesmos, com a inclusão de falas. Também contribui para o engajamento e empatia, o uso de situações conhecidas dos alunos, pelas quais eles podem passar. Segundo o autor, o caso deve ter ainda uma utilidade pedagógica, contribuindo para a aprendizagem do estudante. Além disso, deve abordar uma questão controversa, provocando um conflito, e forçar a tomada de decisões. Um bom caso não deve abordar situações muito específicas, mas buscar uma aplicabilidade geral, e utilizar narrativas curtas que não tornem a leitura enfadonha.

Assim, trazemos neste relato de experiência o desenvolvimento da metodologia de Estudo de Casos vivenciada no âmbito do Programa Residência Pedagógica (PRP), com o objetivo de destacar como a estratégia de ensino pode contribuir para a aprendizagem de Química em um contexto social no Ensino Médio.

2 METODOLOGIA

A atividade foi elaborada por estudantes do curso de Licenciatura em Química, participantes do PRP, e desenvolvida em aulas de Química de uma turma de 1º ano, com 21 alunos, do curso Técnico em Biocombustíveis, em uma escola pública do município de Porto Seguro (BA), no primeiro trimestre de 2023.

A elaboração do caso pelos residentes seguiu as características abordadas por Herreid (1998) e Sá e Queiroz (2010), e destacamos na Figura 1, abaixo, alguns elementos apontados como desejáveis pelos autores. De forma geral, o caso narra uma breve história, em que os personagens de uma comunidade têm suas vidas afetadas por um bueiro entupido, gerando diversos transtornos e oferecendo riscos ambientais e de saúde. O tema foi escolhido por se tratar de um problema real de saneamento básico, o que facilitaria a assimilação da turma com a problemática. Além disso, o tema pode contextualizar o conteúdo de misturas e separação de misturas, abordado pela professora com a turma.

Figura 1. Caso construído pelos residentes.

O caso do esgoto entupido

Clara mora com sua família composta pelo pai, pela mãe e dois irmãos, no bairro Mirante, município de Porto Seguro. Estuda no 9º Ano na escola Chico Mendes, localizado próximo a sua casa. Certo dia, quando estava indo para a escola notou um cheiro desagradável e, ao olhar para o lado, observou que a tampa do bueiro estava aberta e tinha uma crosta sólida por cima. → *É relevante ao leitor*

Nesse mesmo dia, Clara teve aula de introdução à Química, em que a professora falou sobre misturas e polaridade. O exemplo que a professora passou foi o do óleo e água, que não se misturam por causa do fenômeno de polaridade e afinidade química. Depois do que escutou na aula, Clara começou a se questionar sobre o que viu na rua quando estava indo para a escola, ficando curiosa para saber quais eram e o porquê dos materiais do bueiro não se misturarem. Assim, pegou seu celular e pesquisou na internet de que é composto o esgoto. Ficou tão atônita que buscou mais informações com a sua professora Maria. → *Desperta o interesse pela questão*

— Professora, há alguns dias vi o bueiro aberto no caminho para a escola, e tinha um material pastoso por cima. Olha a foto que eu tirei! → *Deve ser atual*



→ *Inclui citações*

→ *É curto e narra uma história*

— O que será que era aquilo? — Perguntou Clara. → *Provoca um conflito*

— Nossa, Clara! Esse material está entupindo o esgoto. Vamos procurar os alunos da turma de Biocombustíveis do IFBA, eles poderão auxiliar a descobrir o que é. — Disse a professora, que mandou uma mensagem no WhatsApp do líder da turma, pedindo que ajudassem os alunos da escola Chico Mendes. → *Força uma decisão*

— Ótimo, professora! Minha prima estuda lá, vou falar com ela também. Eles poderiam nos ajudar a descobrir como evitar o entupimento. → *Cria empatia com os personagens principais*

Vocês são alunos de 1º ano do curso Técnico de Biocombustíveis do IFBA de Porto Seguro, têm a missão de ajudar a Clara e a professora Maria a descobrir qual material está causando o entupimento e como evitá-lo. → *Deve ter utilidade pedagógica*

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Após a apresentação e discussão inicial do caso, os estudantes foram divididos em quatro grupos, organizados pelos próprios alunos, sendo adotado o formato de atividade em pequenos grupos (Sá; Queiroz, 2010) para a resolução do caso. Nesse momento, foi solicitado aos grupos que apontassem as causas e a solução para o problema apresentado. Seguindo o proposto por Paixão, Batista e Cruz (2019), um questionário foi anexado ao caso, servindo como guia para o desenvolvimento da atividade. Durante quatro semanas, foi destinado um momento nas aulas para reunião dos grupos, a qual deveria ser registrada no diário de bordo. A solução do caso deveria ser apresentada em forma de seminário. Após essa etapa, os estudantes produziram um material abordando os temas discutidos, para divulgação em redes sociais.

A seguir, apresentamos as soluções apontadas pelos estudantes, bem como os aspectos químicos, sociais e ambientais relacionados por eles, a fim de mostrar as contribuições desta atividade para o ensino de Química.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O entupimento de esgotos e bueiros é algo muito presente nas regiões onde residem os alunos. Por questões ambientais, falta de conscientização e, não raramente, condições de saneamento básico adversas, esse tipo de situação acaba ocorrendo como consequência de descartes indevidos de resíduos, chuvas, lixo nas ruas, entre outros fatores. Por esse motivo, o caso trouxe uma sensação de representatividade constante, motivando a busca por soluções. Como destacado por Sá e Queiroz (2010), essa familiarização dos estudantes com o problema proposto, impulsiona a tomada de decisões e a resolução do caso.

No momento do seminário, analisamos o poder de persuasão dos alunos, apresentação, postura, domínio do assunto e pesquisa realizada. Além da apresentação oral, analisamos neste trabalho os slides produzidos pelos estudantes, o diário de bordo e as respostas ao questionário.

É interessante destacar que, apesar de ser o mesmo caso para todos, cada grupo apresentou informações e soluções diferentes, algumas dessas desconhecidas até mesmo pelo professor e os residentes responsáveis pelo caso e, após verificação, se mostraram verdadeiras. Isso demonstra o grau de aprofundamento no assunto que esse tipo de metodologia pode incentivar um

discente a buscar, sendo um dos principais méritos alcançados na aplicação desta metodologia.

3.1 Resolução do caso

Sá e Queiroz (2010) pontuam que para a resolução de um caso, é necessário a identificação do problema, a busca por informações, o levantamento de hipóteses e soluções, e, por fim, a tomada de decisão para resolução da questão. A análise do material evidenciou o levantamento de hipóteses para o entupimento do esgoto: gordura, papel higiênico, resíduos orgânicos, cabelo, plásticos etc. Como principal causa, os grupos apontaram o descarte incorreto de óleos e gorduras. Um dos grupos trouxe um conceito ainda desconhecido da turma, o *Fatberg*, que é um composto formado pela solidificação de diferentes materiais presentes no esgoto.

A principal solução apontada foi a necessidade de conscientização quanto ao descarte de óleos e gorduras, com a indicação de pontos de coleta existentes na cidade de Porto Seguro. Todos os grupos apresentaram cuidados simples que devem ser tomados, como a utilização de ralos em pia, o armazenamento de óleos usados etc. Como possibilidade de reutilização, enfatizaram a produção de sabão, de biocombustíveis e de resinas para tintas. Destacamos que um dos grupos apresentou o sistema de tratamento de esgoto, relacionando os assuntos discutidos em sala de aula sobre separação de misturas, sistemas homogêneos e heterogêneos.

O grupo 1 enfatizou que a manutenção recorrente do sistema de saneamento básico e a conscientização da população, serviriam como chave para solucionar o problema pré-existente e evitar que volte a acontecer. Em contrapartida, destacaram os fatos de uma manutenção frequente ter alto custo e que conscientizar uma população não é fácil.

O grupo 2 sugeriu que o descarte correto de todo tipo de material, resíduos e lixo é de inegável importância para evitar que os mesmos acabem se encontrando em locais indevidos, gerando transtornos como o apresentado no caso. Concluíram também que uma conscientização ética da população seria o meio de alcançar essa realidade.

O grupo 3 concluiu que a melhor solução seria acionar as autoridades responsáveis, para que fizessem o trabalho de desentupir o esgoto e conscientizar a

população para adotar práticas sustentáveis que evitem que o problema se repita. Também destacaram a importância da coleta o óleo de cozinha usado para descarte em locais apropriados.

O grupo 4, como forma de solução do problema, incentivou o uso de métodos caseiros como: água fervendo, bicarbonato de sódio, desentupidor, arame e biorremediadores. Também concluiu que dependendo da proporção, uma empresa especializada deve ser acionada para solucioná-lo. Além disso, destacaram que uma das formas de evitar esse tipo de situação, seria coletando os resíduos que podem causar entupimento, armazená-los corretamente e encaminhar para órgãos que possam reutilizá-los de forma responsável e sustentável.

Ressaltamos o aspecto social que emergiu das apresentações dos estudantes, que buscaram dados sobre o saneamento básico no Brasil, mostrando que este é um problema que afeta em grande medida as periferias, como destacado pelo Grupo 4:

“A falta de saneamento básico pode trazer malefícios tanto ao meio ambiente quanto a saúde humana, nota-se que as áreas com menos acesso são as mais pobres como comunidades e bairros periféricos, conviver com mau cheiro, risco de doenças que podem ser fatais, animais e insetos como ratos e baratas não deve ser normalizado, é necessário que haja investimento na área além da conscientização sobre o entupimento dando ênfase em não descartar sólidos e gorduras pelo esgoto.”

Também discutiram as consequências da falta de saneamento básico para a saúde dos seres humanos e para o meio ambiente, como apontado pelo Grupo 2:

“O entupimento de esgotos afeta principalmente as populações mais pobres, além de trazer questões econômicas, impactos ambientais, poluindo rios, terras e até o lençol freático, por isso garantir o acesso do saneamento básico para todos é tão importante.”

Ao longo da realização do trabalho, destacamos o engajamento dos estudantes na procura das causas e soluções para o problema. Para além dos conhecimentos relacionados diretamente aos conteúdos de Química, a atividade proporcionou aos estudantes refletirem sobre a importância de medidas simples que devem ser tomadas dentro de suas próprias casas. Indo além, permitiu ainda, reconhecer os problemas de falta de saneamento básico enfrentados por uma

grande parcela da população brasileira, e a importância do mesmo para o meio ambiente e a saúde dos indivíduos.

3.2 Divulgação das soluções

A principal forma encontrada pelos discentes para evitar o problema presente no caso, foi a conscientização da comunidade local. Como forma de incentivá-los a pôr em prática essa ideia de pensamento majoritário, uma conta na rede social "Instagram"⁵ foi criada e destinada à divulgação do material que futuramente seria produzido pela turma.

Esse trabalho foi realizado de forma interdisciplinar, com a colaboração do professor responsável pela disciplina Informática Básica. O professor os instruiu sobre como construir um material de divulgação com potencial informativo, focando em conteúdo gráfico, para que alcançasse o objetivo de chamar a atenção para o assunto.

Cada grupo criou postagens sobre o conteúdo que apresentou, com a finalidade de educar e orientar a comunidade. As postagens foram feitas semanalmente em forma de carrossel de imagens ou vídeos acompanhados de legendas, na plataforma. Posterior às postagens, com apoio de outras redes sociais vinculadas à instituição, uma divulgação do trabalho foi feita, eventualmente os inspirando a apresentar os seus resultados na SNCT (Semana Nacional de Ciência e Tecnologia), como evento promovido pela turma.

As postagens seguiram as seguintes temáticas: "O descarte inadequado de óleos e seus problemas", "Você sabia que é possível fazer tinta com óleo usado?", "Sabão caseiro sustentável" e "Óleo para a produção de biocombustíveis". Destacamos, inicialmente, a interlocução com outras áreas do conhecimento, observada, por exemplo, no uso de tinta à óleo em obras de arte e nos aspectos históricos da produção de tintas e sabões. Também houve uma abordagem, ainda que incipiente, do processo de produção de biodiesel e da química de sabões.

Para a criação do material, destacamos o trabalho em equipe realizado, bem como a colaboração entre os grupos, visto que informações apresentadas inicialmente por determinado grupo foram exploradas na postagem de outros estudantes. Por fim, salientamos o quanto esta atividade despertou a criatividade

⁵ <https://www.instagram.com/1.tb.a/>

dos discentes, que se envolveram na produção de um material que, além de apresentar informações relevantes, chamasse a atenção do leitor.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da atividade realizada, observamos que a utilização de Estudo de Casos como metodologia de ensino ajuda a criar um ambiente mais participativo e de maior colaboração entre os alunos. Além do incentivo à pesquisa, os alunos também puderam trabalhar um lado criativo e melhorar o posicionamento de fala e persuasão. A estratégia permitiu a contextualização dos conteúdos abordados em sala de aula a partir de uma situação comum aos estudantes, o entupimento de redes de esgoto devido ao descarte incorreto de óleos e gorduras residuais. Para além do conteúdo, possibilitou discutir a questão do saneamento básico no Brasil e as consequências ambientais e de saúde pública associadas à sua ausência.

Esta foi uma experiência significativamente positiva não só para os alunos do Ensino Médio em que atuamos, mas também para nós, alunos graduandos em Licenciatura em Química e participantes do Programa Residência Pedagógica, por permitir que víssemos potencial educativo que as metodologias de ensino ativas têm. Tanto como gerador de bons resultados, quanto como fator de interesse e inspiração.

O estudo de caso provou ser uma ferramenta poderosa de transmissão e mediação de conhecimento, interação, desenvolvimento acadêmico e pessoal. Além disso, pudemos ver na prática como, mesmo cada grupo lidando com uma mesma problemática, os contextos pessoais e sociais individuais de cada um, tornaram possível a soma de diversos conhecimentos. Surpreendentemente, até quem estava responsável por orientá-los, se viu em posição de aprendiz, o que com certeza enriqueceu ainda mais a experiência.

5 AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao docente orientador do PRP, professor Wellington Correia, pelo apoio e inspiração; à residente egressa Thaynara Gomes pela contribuição e participação na construção do estudo de caso; e à CAPES pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática. In: Parte 1, José Moran (Org.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. [Recurso Eletrônico], Porto Alegre: Penso Editora Ltda., 2018. P: 41-60. ISBN 978-85-8429-116-8. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod_resource/content/1/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2024.
- HERREID, C. F. What Makes a Good Case? *Journal of College Science Teaching*, v. 27, n. 3, 163 – 169, 1998.
- PAIXÃO, V. M.; BATISTA, C. H.; CRUZ, M. C. P. Construção de um biodigestor na escola: um estudo de caso fundamentado numa perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). *Química Nova na Escola*, v. 41, n. 4, p. 351-359, nov. 2019.
- REIS, I. F.; FARIA, F. L. Abordando o Tema Alimentos Embutidos por Meio de uma Estratégia de Ensino Baseada na Resolução de Casos: Os Aditivos Alimentares em Foco. *Quím. Nova Esc.*, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 63-70, fev., 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc37_1/10-AF-92-13.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2024.
- SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. *Estudo de Casos no Ensino de Química*. 2^a. ed. Campinas: Átomo, 2010. 104p.