

ESTUDO DE CASO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: RELATOS DE EXPERIÊNCIAS ENVOLVENDO QUESTÕES AMBIENTAIS

Rita de Cassia Andrade da Silva¹
Emelly Santos Freitas Reis²
Claudia de Figueiredo Braga³

RESUMO

O estudo de caso se configura como uma variante do método aprendizagem baseada em problemas, cujo foco está no aluno, que é o indivíduo ativo no processo de ensino e aprendizagem. O método utiliza narrativas e apresenta problemáticas que devem ser solucionadas pelos discentes e pode ser atrelada a diversas ferramentas didáticas. Neste trabalho apresenta-se um relato de experiência desenvolvidos ao longo do Projeto de Apoio às Licenciaturas da UFPB (PROLICEN), do Departamento de Química em 2022. A metodologia empregada possui caráter qualitativo, sendo utilizado duas complementares, estudo de caso e a observação participante. A vivência no projeto foi desde a elaboração do caso, planejamento da sequência didática, aplicação e avaliação no Ensino de Ciência em uma Escola Pública João Pessoa-PB, com a participação de 76 estudantes das turmas do 9º ano A e B. Inicialmente, ocorreu o acompanhamento da turma para averiguar os conteúdos abordados e suas dificuldades. Em seguida, em consonância com o plano de curso e cronograma das turmas, foram selecionados os conteúdos programáticos, sendo estes polímeros, gravitação e sistema solar. Diante disso, foi escolhido o caso “saco é um saco” e elaborado um novo caso “tenho calor para todo mundo”, ambos adaptados para o formato em quadrinho e trazendo para discussão as questões ambientais associadas aos temas. Para desenvolvimento da sequência didática, utilizou-se slides, vídeos, questionários e ferramentas complementares como: produção de cartazes, cruzadinha e experimento. Percebeu-se durante as atividades uma maior participação dos alunos e postura ativa, de forma que os conhecimentos científicos foram ensinados de uma forma contextualizada e lúdica. As atividades incentivaram a busca pela resolução dos problemas, os licenciandos atuaram como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem, ocorrendo o desenvolvimento da concepção crítica e atenção para aspectos relacionados a sustentabilidade e meio ambiente.

Palavras-chave: Estudo de caso, ensino de ciências, relato de experiências, metodologia ativa.

INTRODUÇÃO

O ensino tradicionalista ainda prevalece nas escolas nos dias atuais, cujo princípio é o docente ser o indivíduo ativo no processo de ensino e aprendizagem e o aluno é o sujeito passivo. O conhecimento é repassado e os alunos devem memorizar e repetir o que lhes foi ensinado, ou seja, o discente deve assimilar o conteúdo repassado sem questionar sua origem e funcionalidade (Reis, 2011). Para Freire (2001), ensinar não se caracteriza em transferir

¹ Graduando do Curso de Química da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, rita.andrade112@gmail.com;

² Graduando do Curso de Química da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, emelly.suelen@academico.ufpb.br;

³ Professora orientadora da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, claudiafbraga@gmail.com.

conhecimentos, mas criar possibilidades para sua produção ou construção. Em decorrência a essa problemática, metodologias e práticas docentes são elaboradas para auxiliar o ensino e a aprendizagem (Soares, 2016). Quando se deseja tornar as aulas mais dinâmicas, uma das possibilidades é as propostas de metodologias ativas, dentre as diversas existentes o estudo de casos se mostra promissor.

Segundo Sá e Queiroz (2010), a abordagem de Estudo de Casos representa uma variação do método Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), também conhecido como Problem Based Learning (PBL). A origem do PBL remonta à Universidade de McMaster, localizada em Ontário, Canadá, no final da década de sessenta, e sua aplicação inicialmente se concentrava na formação de profissionais da área da saúde. Esse método fundamenta-se na aproximação dos estudantes a situações-problema reais, visando estimular a assimilação de conceitos científicos, o desenvolvimento do pensamento crítico e a aprimoração das habilidades de resolução de problemas. Universidades de renome há muito tempo incorporam essa abordagem, a exemplo da Universidade de Maastricht, na Holanda. De fato, a disseminação do PBL foi ampla, alcançando países em diversos continentes, inclusive no Brasil, onde alguns cursos de Medicina adotam essa metodologia. Como ilustração, mencionamos os cursos de Medicina da Universidade Federal de São Carlos e da Universidade Federal do Amapá.

O método se fundamenta em narrativas, apresentando problemáticas que devem ser solucionadas pelos discentes. Dessa forma, o aluno é estimulado a se familiarizar com enredo e os personagens de modo a compreender os fatos e as circunstâncias presente na narrativa com o objetivo de solucionar. Além do mais, contribui para o conhecimento científico e desenvolve a concepção crítica e a capacidade de resolver problemas. O ABP também se caracteriza como execução de atividades em grupos de alunos, tendo professores como mediadores e facilitadores no processo de ensino e aprendizagem. O estudo de casos é baseado na aplicação de problemas, ocorrendo na configuração de casos investigativos. Os casos apresentam a possibilidade de abordar questões científicas e/ou sociocientíficas, podendo apresentar fatores científicos e sócio ambiental. Propiciando aos alunos o desenvolvimento crítico e argumentativo. Ademais, fortalece a vivência escolar com os problemas reais, tornando o estudo de ciências mais representativo e atrativo (Sá, 2009).

O programa de apoio aos cursos de licenciaturas (PROLICEN) da Universidade Federal da Paraíba (Campus I), atua com o projeto “Estudos de caso no ensino de química: uma contribuição para o conhecimento científico”, executando o desenvolvimento e aplicação de estudos de casos para o ensino de química/ciências numa abordagem sociocientífica.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o relato de experiência dos integrantes do PROLICEN em relação à elaboração, aplicação e avaliação de um estudo de caso, tendo a participação de estudantes do ensino fundamental da escola EMEF Virginius da Gama e Melo localizadas na cidade de João Pessoa – PB.

METODOLOGIA

Os casos elaborados são seguidos pelas recomendações de Herreid (1998) sobre as características de um “bom caso”: narra uma história; desperta o interesse pela questão; deve ser atual; produz empatia para com as personagens centrais; inclui diálogos; é relevante ao leitor; tem utilidade pedagógica; provoca um conflito; força uma decisão; tem generalizações; é curto. Este trabalho foi realizado de forma empírica e possui caráter qualitativo, utilizando duas metodologias complementares, estudo de caso (Sá, 2009) e a observação participante no papel de pesquisador, observando fatos, questionando os indivíduos e coletando os dados (Creswell, 2012).

Participou da intervenção a escola EMEF Virginius da Gama e Melo localizada no Estado da Paraíba, na cidade de João Pessoa, com a participação de 76 estudantes das turmas do 9º ano A e B. Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas e em encontros semanais para estudos dirigidos. Após a escolha da escola e as turmas para intervenção, iniciou-se o diagnóstico junto aos professores, de forma a aliar os conteúdos programáticos da disciplina de ciências às temáticas dos casos. Na sequência, foram realizadas buscas por notícias recentes, como inspiração para a construção da narrativa do caso. Essas notícias possuíam questões de cunho social e/ou ambiental, com enfoque Químico, promovendo a aproximação dos conteúdos escolares com a realidade dos discentes. Para a aplicação dos casos e apresentação dos conteúdos foram produzidos slides, selecionados vídeos, jogos e outras ferramentas complementares, tais como: oficinas de produção, júri simulado e experimentos laboratoriais. Como forma de divulgação foi criado um Instagram (@proliquim), que traz conteúdos sobre os temas desenvolvidos na escola e as intervenções realizadas.

Em consonância com o plano de curso e cronograma das turmas, foram selecionados os conteúdos programáticos, sendo estes polímeros, gravitação e sistema solar. Diante disso, foi escolhido o caso “saco é um saco” e elaborado um novo caso “tenho calor para todo mundo”, ambos adaptados para o formato em quadrinho e trazendo para discussão as questões ambientais associadas aos temas.

Caso “saco é um saco”

Iniciamos as intervenções partindo do conteúdo de desenvolvimento sustentável, desta forma, decidimos relacionar a temática com algo que eles têm contato rotineiramente, as sacolas plásticas. Podendo assim introduzir junto ao novo conteúdo proposto, uma revisão dos conteúdos passados pela professora, utilizando como norte, a abordagem científica dos polímeros. Para esta aplicação, foi utilizado um caso da literatura, adaptando-o para o formato de quadrinho. Este caso teve duração de 6 aulas, cada uma com 50 minutos, 2 aulas por semana.

Caso “tenho calor pra todo mundo”

A aplicação do caso ocorreu em seis aulas, cada uma de 50 minutos, duas aulas por semana. Sendo três com aulas expositivas entre Sistema solar e astronomia com a utilização de slides. Além disso, foi levado para sala um vídeo sobre a formação e composição química dos planetas. Uma aula para uma roda de discussão sobre o que é o efeito estufa, fazendo uma comparação entre Vênus e a Terra. Duas aulas onde os alunos que no início do ano participaram da olimpíada de astronomia puderam compartilhar com os colegas suas experiências, e neste dia ocorreu a entrega da solução da problemática no estilo de trabalho escrito e com apresentação facultativa. Para finalizar a aplicação do caso, foi realizada uma visita técnica ao museu da energia durante toda uma manhã. Com as atividades: Cinema sobre energia e a origem do universo, passeio histórico sobre como os seres humanos foram adaptando a energia para seus mais variados usos com o passar dos anos. Sala de experimentos envolvendo energia e por fim, exposição sobre uso consciente da energia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o acompanhamento das aulas de ciências, tornou-se evidente algumas dificuldades enfrentadas pelos alunos, principalmente relacionadas à escrita, leitura e interpretação de texto. Essas dificuldades estão intrinsecamente ligadas aos desafios emergentes no processo de ensino e aprendizagem, os quais são uma consequência direta da pandemia. Nesse cenário, a adaptação dos casos "saco é um saco" e "tenho calor pra todo mundo" ressaltou a importância de investigar profundamente o contexto escolar atual. Tal análise revelou um impasse significativo, motivando a formulação de um planejamento de ações estratégicas. O objetivo desse planejamento é incentivar a participação ativa dos alunos e superar as adversidades identificadas, promovendo assim um ambiente escolar mais propício ao aprendizado.

Caso “saco é um saco”

Nas aulas dedicadas à temática do meio ambiente, abordando os tópicos de polímeros e história do plástico, experimentamos uma notável interação por parte dos alunos. Eles não apenas participaram ativamente com perguntas, mas também compartilharam curiosidades pertinentes sobre o plástico, como a matéria-prima utilizada em sua fabricação e a estimativa de tempo que esse material persiste no ambiente. Essa troca enriquecedora de informações foi fundamental para aprofundar a compreensão do tema.

Ao aplicarmos um questionário ao término da aula, pudemos constatar que os alunos assimilaram efetivamente o conteúdo discutido. Esse instrumento revelou que eles adquiriram uma sólida base teórica, fornecendo uma fundação crucial para abordar e solucionar o caso em questão. O engajamento demonstrado pelos estudantes não apenas enriqueceu a dinâmica da aula, mas também sinalizou um entendimento significativo do material apresentado, consolidando, assim, o aprendizado sobre meio ambiente, polímeros e história do plástico.

Durante a aplicação do caso, foi realizada a leitura coletiva com os alunos, seguida pela formação de grupos compostos por cinco estudantes, cada qual encarregado de desenvolver soluções para os desafios propostos. Concedemos a liberdade para que cada grupo apresentasse os resultados de maneiras diversas, seja por meio de slides, cartazes, ou apresentações orais, entre outras possibilidades. Notavelmente, os alunos demonstraram entusiasmo particular em relação ao formato em quadrinhos do caso, o que contribuiu para um ambiente mais envolvente. As soluções apresentadas foram variadas e abrangeram temas como o consumo consciente de sacolas, a substituição das sacolas plásticas, reflexões sobre o destino pós-consumo desses materiais, além da promoção do uso de sacolas retornáveis, papéis com aditivo oxibiodegradável, e a consideração de práticas como a reciclagem mecânica e energética, entre outras abordagens inovadoras. Durante as atividades complementares, observou-se uma participação mais expressiva dos alunos, refletindo uma postura mais ativa no processo de aprendizado. Os resultados alcançados alinham-se de maneira congruente com a abordagem de metodologia ativa do estudo de caso, conforme descrito por Sá (2009).

Este caso específico foi implementado exclusivamente na turma do 9º ano A, e ao longo do acompanhamento dessas turmas, os estudantes demonstraram notável engajamento e interesse. Entretanto, a turma B inicialmente apresentou certa resistência, sendo composta por alunos que lidam com distorções idade-ano e frequentemente enfrentam reprovações, o que pode impactar sua receptividade às atividades propostas. Nesse contexto, observou-se uma relutância inicial e desinteresse por parte desses alunos. No entanto, a dinâmica mudou significativamente quando a turma A expôs cartazes e fotos pela escola, proporcionando uma espécie de "impulsão" motivacional. Os alunos da turma B passaram a perceber a importância

não apenas de ocupar um lugar na sala de aula e reproduzir o conteúdo do quadro negro, mas também de se tornar participantes ativos no próprio processo de aprendizado. Esse “insight” (entendimento) foi crucial, pois, ao longo do acompanhamento subsequente à conclusão do primeiro caso, expressaram o desejo de participar do próximo e demonstraram interesse nas atividades extracurriculares. Diante dos desafios enfrentados pela turma, consideramos esse desenvolvimento como um notável avanço no envolvimento e na motivação dos alunos. Como mostrado na imagem a seguir:

Figura 1 - Caso "saco é um saco"



Fonte: Próprio autor, 2022

Caso “tenho calor para todo mundo”

As aulas foram conduzidas com o intuito de reavivar os tópicos anteriores abordados sobre elementos e tabela periódica. Para enriquecer a experiência, incorporamos um vídeo abordando a formação dos planetas, despertando considerável interesse entre os alunos. Muitos deles já haviam explorado vídeos em canais do YouTube, resultando em uma aula mais interativa e dinâmica. Em vez de uma abordagem puramente expositiva, a aula se transformou em um diálogo, aproveitando o conhecimento prévio dos alunos e incentivando a exploração mais profunda dos temas.

Posteriormente, foi levado para sala de aula um slide, destacando as disparidades entre Vênus e a Terra, especialmente no que diz respeito ao efeito estufa. O material evidenciou que, embora em pequenas quantidades os gases do efeito estufa mantenham a temperatura do nosso planeta, um aluno perspicaz notou que esse equilíbrio delicado já foi ultrapassado, resultando em crescentes índices. Diante disso, foi conduzido a leitura de um caso em sala, no qual os alunos foram desafiados a explicar o fenômeno do efeito estufa, identificar os principais gases

responsáveis e elaborar uma lista de ações para minimizar a emissão desses gases, tanto em nível individual quanto coletivo. Essa atividade, fundamental para a compreensão do tema, foi avaliada com 5 pontos, somando-se à prova da unidade, que também possui peso 5. Embora a apresentação tenha sido opcional, aproximadamente 70% e 50% das turmas A e B, respectivamente, optaram por compartilhar suas análises e conclusões.

Eles abordaram a tarefa de maneira excepcionalmente criativa, expressando-se por meio de desenhos que detalhavam de forma elucidativa o fenômeno do efeito estufa e apresentavam soluções para esse desafio ambiental. Alguns alunos foram além, destacando as medidas que já estavam implementando em suas residências e ressaltando a relevância do estudo desse conteúdo. Embora algumas das produções apresentassem desafios ortográficos, questões de pontuação e concordância entre os parágrafos, foi aproveitado as oportunidades em sala de aula para reforçar constantemente a importância não apenas do entendimento das ciências, mas também da prática contínua da leitura e escrita. Como representado na imagem a seguir:

Figura 2 - Caso "Tenho calor para todo mundo"



Fonte: Próprio autor, 2022

De modo geral, durante as atividades, evidenciou-se um aumento significativo na participação dos alunos, manifestando uma postura ativa e engajada. Isso resultou em uma abordagem de ensino dos conhecimentos científicos de maneira contextualizada e lúdica. As atividades não apenas estimularam a busca pela resolução de problemas, mas também permitiram que os licenciandos desempenhassem um papel crucial como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem. Este contexto propiciou o desenvolvimento da concepção crítica dos estudantes, além de sensibilizá-los para aspectos relacionados à sustentabilidade e

ao meio ambiente. O ambiente dinâmico e participativo contribuiu para uma experiência educacional enriquecedora, indo além da mera transmissão de conhecimento para promover uma compreensão mais profunda e reflexiva dos temas abordados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a execução das atividades, observou-se uma participação mais ativa por parte dos alunos, revelando uma postura mais engajada. Este projeto, ao trazer o conhecimento científico para a sala de aula de maneira contextualizada e lúdica, proporcionou uma abordagem inovadora e envolvente. As atividades em grupos, concebidas para estimular a resolução colaborativa de problemas, desencadearam uma dinâmica na qual os licenciandos desempenharam o papel fundamental de facilitadores no processo de ensino e aprendizagem. Nessa interação, além de fomentar o desenvolvimento da concepção crítica dos alunos, os licenciandos também direcionaram a atenção para aspectos relevantes, especialmente no contexto da sustentabilidade e do meio ambiente, relacionados à utilização de plásticos pela sociedade. Essa abordagem multifacetada não apenas enriqueceu o entendimento dos alunos, mas também promoveu uma conscientização mais profunda sobre as complexidades e desafios enfrentados pela sociedade contemporânea em relação ao uso de materiais plásticos.

AGRADECIMENTOS

Programa de apoio aos Cursos de Licenciatura (PROLICEN) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

REFERÊNCIAS

- CRESWELL, John. **Educational Research: planning, conduction and evaluating quantitative and qualitative research**. 4 ed. Boston: 2012.
- FREIRE, A. M. A. **A pedagogia da libertação em Paulo Freire**. São Paulo: Unesp, 330p, 2001.
- HERREID, C. F. **What makes a good case?** *Journal of College Science Teaching*, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998.
- Paulo. Editora: Diagrama Ed.1 vol. 1, 2020.
- QUEIROZ, S. L. **Estudo de caso no ensino de ciências naturais e na educação ambiental**. São
- REIS, P. **Desafios à Educação em Ciências em Tempos Conturbados**. *Ciência & Educação*, Bauru, v.27, 2021.
- SÁ, L. P; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de química**. Campinas, São Paulo: Átomo, 2009.



SÁ, L.P.; QUEIROZ, S.L. **Estudo de casos no ensino de química.** Campinas: Editora Átomo, 2010, 93p.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços.** REDEQUIM, v. 2, n. 2, p. 5-13, 2016.