DOI: 10.47456/9mm1km87

Ensino De Ciências Forenses em aulas de química por meio de metodologias ativas

Teaching Forensic Science in chemistry classes through active methodologies

Jardson dos Santos Reis
Douglas Dário Miranda Rabelo
Felipe de Sá Machado
Renato Henriques de Souza
Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi

Resumo: As ciências forenses, com sua aplicação prática e interdisciplinaridade, pode ser uma abordagem relevante para promover o ensino de química de forma mais envolvente e crítica. O objetivo desta pesquisa consistiu em utilizar as ciências forenses para contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem em química. Este estudo foi realizado durante a execução do Programa Residência Pedagógica, núcleo química, e foi aplicado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio em uma escola de tempo integral na cidade de Manaus-Amazonas. A metodologia apresentou caráter quali-quantitativo, descritivo e exploratório utilizando as ciências forenses com base em conceitos práticos e interdisciplinares no ensino de Química. Para tanto, os alunos participaram das atividades investigativas que envolveram aulas teóricas expositivas, experimentação e atividades avaliativas com casos reais de crimes. Os resultados demonstraram que os alunos possuem dificuldade na compreensão dos conteúdos de química, mas reconhecem a importância da disciplina e sua relevância no dia a dia. A aplicação das ciências forenses no ensino promoveu uma aprendizagem ativa e significativa, desenvolvendo habilidades críticas nos estudantes para lidarem com situações que exigem análise e decisões conscientes.
Palavras-chave: Química Forense; Ensino de Ciências; Métodos Ativos; Interdisciplinaridade.

Abstract: Forensic sciences, with their practical and interdisciplinary application, can be a relevant approach to promote more engaging and critical chemistry education. The aim of this research was to use forensic sciences to contribute to the teaching and learning process in chemistry. This study was conducted during the Pedagogical Residency Program, chemistry core, and was applied to a class of 2nd-year high school students in a full-time school in Manaus, Amazonas. The methodology had a quali-quantitative, descriptive, and exploratory character, utilizing forensic sciences based on practical and interdisciplinary concepts in chemistry teaching. To do so, students participated in investigative activities that involved theoretical expository classes, experimentation, and evaluative activities with real crime cases. The results showed that students have difficulty in understanding chemistry contents, but they recognize the importance of the discipline and its relevance in daily life. The application of forensic sciences in teaching promoted active and meaningful learning, developing critical skills in students to deal with situations that require analysis and conscious decision-making.
Keywords: Forensic Chemistry; Science Education; Active Methods; Interdisciplinarity

Introdução

O ensino de Química no Ensino Médio é frequentemente caracterizado por uma abordagem que valoriza a memorização de conceitos teóricos e fórmulas matemáticas, com pouca ênfase na aplicação desses conhecimentos no dia a dia dos estudantes. Como resultado, os alunos têm dificuldade em estabelecer relações entre os fenômenos químicos que estudam e as situações do cotidiano, levando-os a uma percepção de que a ciência é algo distante e desconectado da realidade. Essa abordagem traz impactos na postura e no aprendizado dos alunos em sala de aula, assim como na conexão entre os saberes e os conteúdos científicos, podendo desmotivá-los e prejudicar seu engajamento e aprendizado na disciplina (Ricardo, 2005; Finger & Bedin, 2019).

O panorama educacional brasileiro vem passando por mudanças, nas quais o aluno atua de forma cooperativa na construção de seu saber científico, desenvolvendo competências e habilidades e se preparando melhor para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea. Nesse contexto, a educação popular representa uma abordagem educativa transformadora por possibilitar que os alunos possam compreender de maneira mais significativa os conteúdos abordados em sala de aula, estabelecendo conexões entre o que é estudado e a realidade em que vivem, emergindo nas realidades e necessidades da comunidade (Silveira & Vasconcelos, 2023).

Quando a aprendizagem ocorre dessa forma, ela pode contribuir para a formação de indivíduos mais críticos e conscientes, capacitados a compreender a relevância social do conhecimento científico e sua aplicabilidade prática no cotidiano. Em outras palavras, a educação auxilia os estudantes a perceberem a ciência como uma ferramenta com potencial para abordar questões e promover mudanças positivas na sociedade (Leal, Miranda & Casa Nova, 2017; Serbim & Santos, 2021).

Nesse sentido, torna-se essencial encontrar possibilidades que permitam um ensino de Química mais próximo da vida dos alunos. Entre as estratégias, destaca-se o uso das ciências forenses como ferramenta didática para motivar os alunos no processo de aprendizagem, utilizando a resolução de possíveis crimes na área

criminal baseada em conhecimentos científicos com diferentes abordagens (Silva & Tomaz, 2019).

Nos últimos anos, as ciências forenses e a profissão de perito criminal têm sido amplamente divulgadas na mídia devido à sua relevância na resolução de crimes e ao uso de tecnologias para solucionar diversas situações. Esse aumento de interesse pode ser atribuído, em parte, à proliferação de programas de televisão, documentários e ficção científica que abordam as atividades de equipes de investigadores forenses (Bergslien, 2006; Cruz *et al*., 2016; Locatelli & Macuglia, 2018).

As séries de TV "CSI" e "Bones" tornaram-se bastante populares por retratarem a rotina de investigadores forenses, o que pode ter um impacto positivo ao despertar o interesse de mais pessoas na área da Química Forense. Essa maior exposição midiática pode resultar em mais estudos e trabalhos publicados, o que seria benéfico para o avanço dessa área de conhecimento (Mota & Di Vitta, 2014).

Compreende-se que as discussões suscitadas pela Química Forense podem ser altamente relevantes não apenas nas aulas de Química, mas também na aplicação de técnicas envolvendo Biologia, Física e outras ciências, tornando-a pertinente para ser abordada no âmbito educacional. Assim, a Química Forense apresenta uma riqueza conceitual, permitindo a conexão entre diversos conteúdos no Ensino Médio e possibilitando o uso de várias estratégias de ensino (Reis *et al*., 2022).

Considerando essa perspectiva, evidencia-se a importância do tema, que demonstra uma aplicação clara dos conceitos químicos e incorpora a interdisciplinaridade, elemento essencial para a abordagem transversal dos conteúdos e conceitos científicos, englobando aspectos ambientais, econômicos, sociais, tecnológicos, culturais e outros, fundamentais para o desenvolvimento crítico dos alunos (Silva & Tomaz, 2019). Nesse sentido, o propósito desta pesquisa foi empregar as ciências forenses no processo de ensino e aprendizagem em Química.

Metodologia

A sequência didática foi desenvolvida em uma turma do 2º ano do Ensino Médio em uma escola da rede pública estadual de tempo integral, localizada na cidade de Manaus, Amazonas, com uma turma composta por 35 alunos na faixa etária de 14 a 16 anos. A metodologia apresentou caráter quali-quantitativo, descritivo e exploratório e foi dividida em cinco etapas:

No primeiro momento, foi aplicado um questionário aos estudantes com o objetivo de verificar o grau de conhecimento e interesse nas disciplinas de Química e Ciências Forenses. Essa avaliação diagnóstica foi composta por questões fechadas, em que poderiam ser assinaladas uma ou múltiplas respostas, de acordo com cada questão, e por perguntas abertas. As questões podem ser visualizadas na figura 1.

Figura 1 - Questionário diagnóstico.

A respeito da disciplina de Química

1. Como você avalia a disciplina de química?
É muito importante os meus estudos.
Tem proporcionado boas descobertas.
Tem prejudicado a humanidade e o meio ambiente.
Está diretamente ligada ao nosso dia a dia.
Não consigo perceber a utilidade da química.

2. Sente dificuldade em aprender Química?
Sim, sempre.
Sim, em quase todos os conteúdos.
Sim, em poucos conteúdos.
Não, nunca.

3. Gosta das aulas de Química?
Gosto das aulas, pois são muito interessantes.
São importantes, mas não gosto.
Assisto por obrigação.
Não consigo compreender a disciplina.
Não tenho opinião.

4. Referente às aulas de química no laboratório:
Interesso-me, sempre participo.
Gosto, mas fico só observando.
Assisto por obrigação.
Não gosto/não tenho interesse.
Nunca tive aulas no laboratório.

5. Qual a maneira que compreende melhor o conteúdo de química?
Aulas teóricas.
Aulas práticas.
Exercícios.
Livro didático.
Por meio de recursos audiovisuais (ex. multimídia, filmes, músicas).

6. Consegue relacionar a química com o seu cotidiano? No caso de resposta afirmativa, onde?
_____
_____

7. Quais os meios de informação que você utiliza para aprender química?
Assisto a alguns programas de televisão.
Estudo química somente no livro didático.
Utilizo vídeos disponíveis na internet.
Visito sites que tratam de ciências e química.
Vou a museus e/ou feiras de ciências.
Leio revistas de divulgação cientifica (Galileu, Ciência, hoje, superinteressante etc.).

A respeito das ciências forenses

1. Se interessa por investigações criminais?
Sim, muito.
Sim, um pouco.
Não.
Não sei/não tenho opinião.

2. Pode citar alguma situação em que a química forense pode ser aplicada? Em caso de resposta afirmativa, qual?
_____
_____
_____

3. Das técnicas utilizadas em laboratórios de química forense, assinale as que já ouviu falar:
Cromatografia.

4. Em uma cena de crime, o perito criminal deve:
Apenas fotografar o local.
Estar sozinho.
Recolher apenas cabelos e impressões digitais.
Preservar os vestígios para evitar a alteração das evidências criminais.

5. O teste de DNA é muito utilizado para identificação de paternidade. Quais são os fluidos corporais que apresentam esse material genético?
Saliva
Urina
Sêmen
Sangue
Lágrimas

Teste de DNA. Revelação de impressão digital. Identificação de sangue (serologia). Espectroscopia. Balística. Documentoscopia (análise de documentos).	Suor

Fonte: os autores, 2025.

A segunda parte do desenvolvimento metodológico envolveu a apresentação de uma palestra intitulada "Desvendando as Ciências Forenses", ministrada pelo coordenador do programa de extensão homônimo da Universidade Federal do Amazonas. Esse programa tem atuado desde 2013 com o propósito de promover a divulgação científica das Ciências Forenses. Foi perguntado aos alunos o que eles conheciam sobre essa temática, se sabiam como era a aplicação das Ciências Forenses e sua importância. Posteriormente, na terceira etapa, foram realizadas aulas teóricas expositivas dialogadas, abordando conceitos de Química aplicados às Ciências Forenses.

Na quarta etapa, foram realizadas atividades práticas experimentais. Para isso, foram realizadas algumas análises e técnicas utilizadas nas Ciências Forenses, possibilitando um maior entendimento das etapas nos processos criminalísticos. Nesta fase, foram utilizadas estratégias de ensino como a aprendizagem cooperativa e experimentação relacionada à Química e Biologia, como a extração de DNA, o reconhecimento de impressões digitais e a identificação de sangue. Além disso, foram abordados conceitos químicos, como reações de oxidação e redução. Para o desenvolvimento das atividades práticas, foram disponibilizados os materiais necessários, que foram úteis para desvendar um crime fictício.

Após a conclusão da investigação, na quinta etapa, os alunos foram orientados a realizar uma reflexão sobre todo o processo, avaliar suas descobertas e identificar possíveis limitações ou áreas de aprimoramento por meio de uma roda de conversa. Essa abordagem teve como objetivo estimular a metacognição e o pensamento crítico dos estudantes, permitindo que eles examinassem suas próprias estratégias de aprendizado. Além disso, foi realizada uma avaliação final, na qual os alunos apresentaram um relatório contendo os principais aspectos do trabalho desenvolvido. O relatório

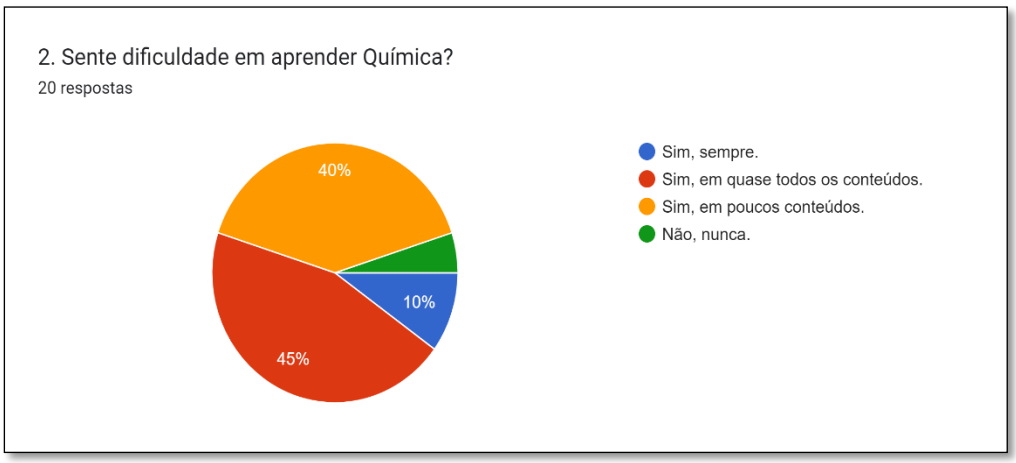
compreendia uma introdução, justificativa, objetivos, descrição dos materiais e métodos utilizados, resultados obtidos, discussão dos achados e conclusões.

Resultados e discussão

A sequência didática foi iniciada com um diagnóstico sobre o conhecimento dos estudantes acerca das ciências forenses e do ensino de química. Os discentes mencionaram que possuíam certo conhecimento sobre essa temática, relatando que a fonte desse conhecimento eram filmes e séries policiais. Esses resultados são cada vez mais comuns, indicando que a disseminação das ciências forenses nos meios de comunicação, por meio de filmes, séries, telejornais e na internet em geral, está contribuindo para a popularização das ciências forenses (Reginato, Ferreira, Lima, & Amaral-Rosa, 2022).

A partir do questionário diagnóstico, observou-se que todos os alunos enfrentam obstáculos na aprendizagem dos conteúdos da disciplina de química, seja em poucos, muitos ou em todos os assuntos abordados. Além disso, mesmo conscientes da importância do estudo de química, de sua relação direta com o dia a dia e das descobertas relevantes que ela possibilita, os estudantes não demonstram afinidade com as aulas, como mostra a figura 2.

Figura 2 - Avaliação sobre a dificuldade em aprender química.

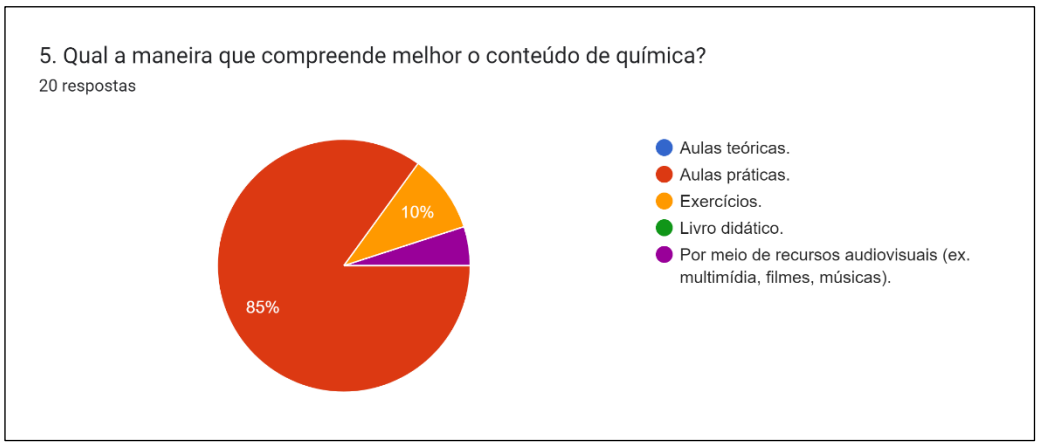


Fonte: os autores, 2025.

No que diz respeito à disciplina, foi analisada a preferência dos estudantes em relação às metodologias empregadas pelos

professores, ou seja, por meio de qual abordagem é possível obter uma compreensão mais efetiva dos conteúdos, na perspectiva dos discentes. Ficou evidente que a preferência majoritária recai sobre as aulas experimentais (Figura 3), o que sugere uma carência de variedade nas abordagens pedagógicas.

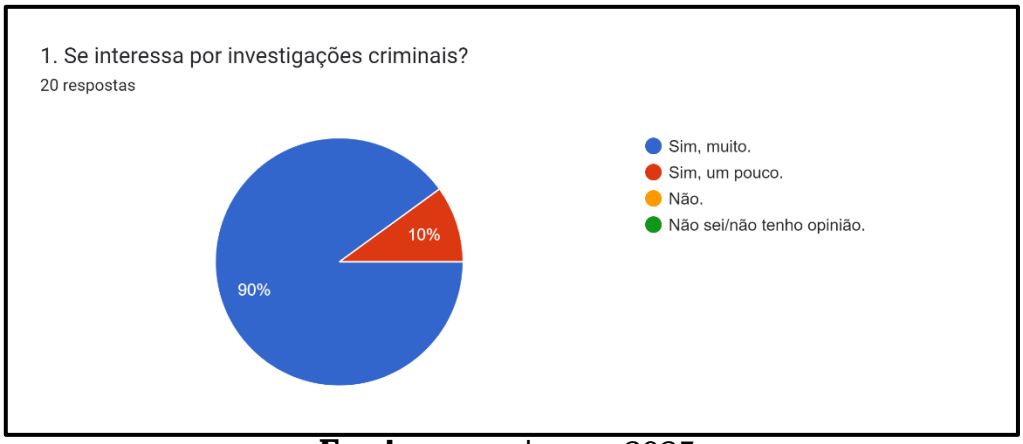
Figura 3 - Resultado da questão 5 do questionário aplicado.



Fonte: os autores, 2025.

No segundo questionário, foram analisadas as perspectivas dos discentes relacionadas às ciências forenses. Na primeira questão, 90% dos alunos afirmaram ter interesse em investigações criminais (Figura 4). Observou-se que esse interesse surge, em grande parte, a partir de filmes e seriados, como relatado nas discussões em sala de aula. Garrido (2010) menciona em seus estudos que a busca por essas fontes de entretenimento contribui para a popularização das ciências forenses, porém, também pode levar a distorções no entendimento das pessoas quanto aos trâmites da justiça. Esse efeito foi nomeado por Garrido e Giovanelli (2012) como "Efeito CSI".

Figura 4 – Análise dos discentes relacionados ao conhecimento/interesse sobre as ciências forenses.



Fonte: os autores, 2025.

Um dos aspectos relevantes das ciências forenses no ensino básico é o despertar científico e o desenvolvimento de habilidades para áreas científicas ou investigativas. Essa identificação pode ajudar a orientar as escolhas educacionais e profissionais futuras, sendo importante para o desenvolvimento crítico dos alunos em relação à sua formação integral, além de contribuir para a contextualização dos conteúdos de ciências (Filho & Antedomenico, 2010).

A palestra "Desvendando as Ciências Forenses" teve como objetivo contextualizar e ampliar o conhecimento nessa área, demonstrando de forma simples como os conhecimentos científicos podem ser aplicados na investigação de crimes. Na Figura 5, é possível visualizar a realização da palestra.

As discussões em sala de aula sobre as ciências forenses abordadas em filmes e seriados, e a discussão sobre o que é real e ficção, comparando-os com casos já vistos na sociedade, oportunizaram que os alunos compartilhassem seus conhecimentos prévios e perspectivas sobre o assunto. Verifica-se que a ciência forense é um campo complexo e multidisciplinar, baseado em métodos científicos rigorosos, mas que, quando aplicada, pode ser uma aliada no processo de aprendizagem (Silva & Tomaz, 2019). Assim, é crucial compreender as limitações e possibilidades do uso das técnicas forenses, o controle de qualidade, a interpretação correta dos resultados e a aplicação ética do conhecimento adquirido.

Figura 5 - Apresentação do projeto “Desvendando as Ciências Forenses” na escola.



Fonte: os autores, 2025.

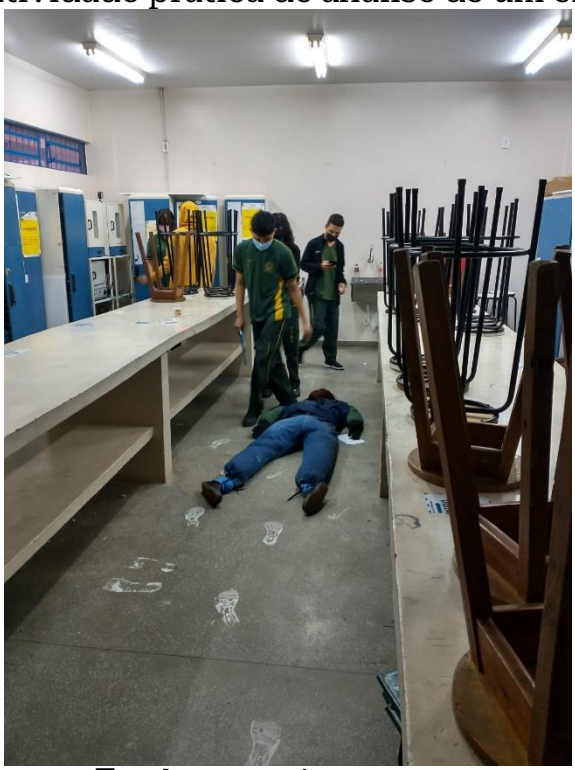
Os estudantes tiveram noção das subáreas das ciências forenses, tais como documentoscopia, papiloscopia, entomologia forense, entre outras. Nessa atividade, foi notório o interesse dos estudantes pelos assuntos apresentados em sala de aula, refletido nas perguntas e dúvidas sobre os aspectos criminais e a aplicação da química nessas situações.

Foram apresentados aos alunos casos e crimes reais que tiveram impacto na sociedade, correlacionando as análises e recursos utilizados para o entendimento desses delitos com os conhecimentos científicos. Os discentes puderam entender o quanto é fundamental ter um embasamento científico sólido para evitar influências distorcidas da mídia. Seriados e filmes comumente simplificam e exageram as ciências forenses, o que pode gerar concepções equivocadas. Dessa forma, é importante que os estudantes busquem educação formal e fontes confiáveis para obterem uma compreensão precisa da área investigada (Boffelli, 2022).

Existem várias situações que podem ser utilizadas para ilustrar aos estudantes o papel crucial da ciência na resolução de crimes. Baseado nisso, houve uma aula teórica de química aplicada às ciências forenses. O objetivo foi fazer com que os próprios alunos reconhecessem a conexão entre as áreas por meio dos fundamentos que lhes foram ensinados. Nesta fase da atividade, verificou-se que os alunos possuíam as habilidades básicas para analisar criticamente as situações apresentadas por meio de observações, perguntas e diálogos.

Após serem aplicados os conceitos teóricos sobre química forense, os alunos participaram de uma atividade prática que tinha como objetivo desvendar um assassinato fictício. Os alunos relataram grande estranheza com os fatos no local do crime, pois a cena continha um corpo (confeccionado com roupas, espumas e panos), vestígios de uso de drogas previamente simulados pelos participantes do projeto utilizando materiais de aparência similar, um sólido esbranquiçado e triturado, seringas plásticas, pegadas e marcas sanguíneas feitas artificialmente com tintas (Figura 6).

Figura 6 – Atividade prática de análise de um crime fictício



Fonte: os autores, 2025.

Os alunos tiveram total autonomia para tomar decisões sobre a melhor maneira de conduzir a análise e o recolhimento das provas encontradas. Essa abordagem permitiu uma participação mais ativa e envolvente dos estudantes no processo de desvendar o mistério da possível cena criminal. Os estudantes relataram que o crime continha duas vertentes: poderia ser um suicídio ou um assassinato, já que havia pegadas espalhadas pelo local e possíveis venenos na bancada.

Verificou-se que os alunos se sentiram motivados ao "resolverem o crime". Mesmo sendo tudo fictício, alguns comentários foram feitos pelos alunos durante a atividade, como: "existe um corpo aqui"; "há marcas de pegadas no chão!"; "há vestígios de drogas e bebidas alcoólicas".

A presença do crime na cena auxiliou no aprimoramento do raciocínio lógico dos estudantes e na capacidade de análise crítica da situação. Percebeu-se que eles utilizaram os conceitos científicos que haviam estudado não somente na disciplina de química, mas também em biologia e outras matérias. Além disso, eles demonstraram atitudes necessárias para a investigação, como a noção de que não se podia tocar em nada na cena do crime para evitar alterações e facilitar a elucidação do acontecimento. As habilidades adquiridas podem ser úteis para lidar com eventos que requerem opiniões críticas e decisões conscientes.

O envolvimento dos participantes demonstrou a importância do trabalho colaborativo para encontrar possíveis soluções para o problema proposto. O caráter educativo-investigativo proporcionado pela atividade prática, além de despertar surpresa e curiosidade, instigou-os a questionarem-se sobre o motivo por trás daquele fenômeno, incentivando-os a fazerem descobertas e compreenderem os conteúdos abordados durante a prática.

Dessa maneira, constatou-se que as atividades práticas de natureza investigativa apresentam potencial para fomentar o aprendizado ativo dos alunos, uma vez que os discentes podem interagir com o fenômeno e revisar ou adquirir novos conceitos a partir das situações que acabaram de presenciar (Lima & Alves, 2016).

Os resultados obtidos são corroborados por Reis & Lindoso (2022) e Silva et al. (2022), que descrevem a importância da inserção das ciências forenses no ensino básico, seja no ensino fundamental ou médio, oportunizando aos alunos uma alfabetização científica e a interconexão entre diferentes áreas de conhecimento.

As práticas investigativas empregadas proporcionaram uma integração mais eficiente entre a parte experimental e os aspectos teóricos necessários para sua compreensão, configurando-se como uma ferramenta poderosa no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes (Rosito, 2003; Baratieri, Basso, Borges, & Rocha Filho, 2008).

Outro ponto a ser considerado é que muitas escolas ocasionalmente não possuem um espaço físico adequado e, quando o possuem, as dificuldades surgem devido à falta de materiais, como recipientes, vidrarias, reagentes, solventes ou substâncias químicas para os experimentos (Sebastiany, Pizzato, & Salgado, 2015). Essa situação também foi observada na escola que foi objeto deste estudo, onde muitos dos reagentes existentes no laboratório de ciências estavam fora do prazo de validade. No entanto, na atividade em questão, foram utilizados materiais de baixo custo e fácil acesso, e os espaços físicos foram adaptados, refletindo a necessidade comum dos professores de se adaptarem à realidade da escola.

Por fim, foi realizada uma roda de conversa para saber as perspectivas dos participantes. Na avaliação, eles mencionaram o quanto a atividade investigativa foi interessante e o quanto conseguiram aplicar os conhecimentos de química. Percebeu-se a empolgação deles ao relacionarem as hipóteses baseadas em seus conhecimentos prévios com os conhecimentos teóricos.

A ludicidade e o uso colaborativo da teoria e prática em atividades que envolvem as ciências forenses acabam contribuindo para o protagonismo dos discentes, o que pôde ser verificado no desenvolvimento deste trabalho. Mesmo sabendo que eram atividades que simulavam fatos reais, os participantes levaram a sério a investigação.

Dessa forma, espera-se que atividades investigativas que articulem o conhecimento dos discentes nas áreas de ciências forenses com os conteúdos estudados em sala de aula possam ser executadas, motivando e despertando a curiosidade dos participantes e demonstrando o papel social e significativo que a ciência e a investigação apresentam na sociedade.

Conclusão

A utilização das ciências forenses como ferramenta pedagógica no ensino básico mostrou-se eficaz para engajar os alunos e facilitar a compreensão de conceitos científicos, principalmente, aplicados ao ensino de química. Por meio das atividades práticas e investigativas, os estudantes puderam aplicar conhecimentos teóricos de química, biologia e outras disciplinas, desenvolvendo habilidades críticas e analíticas essenciais para sua formação integral.

A abordagem prática experimental, como a simulação de cenas de crime, proporcionou uma experiência educativa envolvente que estimulou a curiosidade, o raciocínio lógico e o trabalho colaborativo entre os alunos. Mesmo diante das limitações de recursos comuns nas escolas, a adaptação criativa e o uso de materiais acessíveis demonstraram que é possível realizar atividades significativas e impactantes em um ambiente com poucos recursos.

Os resultados deste estudo corroboram a importância de integrar as ciências forenses ao currículo escolar, promovendo uma alfabetização científica que vai além do aprendizado teórico, conectando os estudantes a contextos reais e multidisciplinares. Assim, espera-se que a implementação de metodologias ativas possa inspirar futuros projetos pedagógicos, ampliando o horizonte educativo e formando cidadãos mais críticos, conscientes e preparados para enfrentar os desafios da sociedade.

Referências

BARATIERI, S. M., BASSO, N. R., BORGES, R. M., & ROCHA FILHO, J. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.3, n.3, p. 19-31, 2008.

BERGSLIEN, E. Teaching To Avoid the "CSI Effect". Keeping the Science in Forensic Science. Journal of Chemical Education, v.5, n.85, p. 1-2, 2006.

BOFFELLI, B. L. A ciência forense em séries televisivas: como a ciência e o cientista são representados em Dexter, NCIS e **CSI. Dissertação de Mestrado**, Fundação Oswaldo Cruz, Programa de Pós-Graduação em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde da Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2022.

CRUZ, A. A., RIBEIRO, V. G., LONGHINOTTI, E., & MAZZETTO, S. E. A Ciência Forense no ensino de Química por meio da experimentação investigativa e lúdica. **Química Nova na Escola**, v.38, n.2, p.167-172, 2016.

FILHO, C. R.; ANTEDOMENICO, E. A perícia criminal e a interdisciplinaridade no ensino de ciências naturais. **Química Nova na Escola**, v.32, n.2, p. 67-72, 2010.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química**. Revista Brasileira De Ensino De Ciências E Matemática**, v.2, n.1, p.8-24, 2019. https://doi.org/10.5335/rbecm.v2i1.9732

GARRIDO, R. G. O aprendizado de criminalística: interações entre as modalidades formal, informal e não-formal de educação. **Saúde, Ética e Justiça**, v.15, n.1, p. 10-15, 2010.

GARRIDO, R. G.; GIOVANELLI, A. Ciência Forense: Uma introdução a criminalística. Technical Books, 2012.

LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; CASA NOVA, S. P. C. **Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem**. São Paulo: Atlas, 2017.

LIMA, J. O.; ALVES, I. M. Aulas experimentais para um Ensino de Química mais satisfatório. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.9, n.1, p. 428-447, 2016.

LOCATELLI, A.; MACUGLIA, U. As séries de TV como ferramenta pedagógica no ensino de Química. **Revista Thema**, v.4, n.15, p. 1294-1301, 2018.

MOTA, L.; DI VITTA, P. B. Química forense: utilizando métodos analíticos em favor do poder judiciário. **Revista Acadêmica Oswaldo Cruz**, 2014.

REGINATO, A. E., FERREIRA, V. O., LIMA, V. M., & AMARAL-ROSA, M. P. Aproximação entre a ciência forense e o ensino de ciências a partir das representações de estudantes. **Revista Educere Et Educare**, v.17, n.42, p. 347-363, 2022.

REIS, A. F. M., LINDOSO, A. C. P., OLIVEIRA, É. B., & DO VALLE, M. G. Ciência forense no ensino de biologia. Instrumento: **Revista de**

Estudo e Pesquisa em Educação, v.24, n.3, p. 932-943, 2022. https://doi.org/10.34019/1984-5499.2022.v24.35000

RICARDO, E. C. Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos parâmetros curriculares a uma compreensão para o ensino das ciências. **Tese de Doutorado**, UFSC, Florianópolis, 2005.

ROSA, M. F., SILVA, P. S., & GALVAN, F. B. Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação**. Química Nova na Escola**, p. 1-9, 2014.

ROSITO, B. A. **O ensino de ciências e a experimentação**. (R. Moraes, Ed.) Porto Alegre: EDIPUCRG, 2003.

SEBASTIANY, A. P.; PIZZATO, M. C.; SALGADO, T. D. Aprendendo a investigar através de uma atividade investigativa sobre Ciência Forense e Investigação Criminal**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.8, n.4, p. 252-287, 2015.

SERBIM, F. B.N.; DOS SANTOS, A. C. Metodologia ativa no ensino de Química: avaliação dos contributos de uma proposta de rotação por estações de aprendizagem. REEC: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.20, n.1, p.49-72, 2021.

SILVA, D. E.; TOMAZ, P. F. Análise quantitativa de artigos científicos: o uso do tema química forense no ensino de química**. Anais**... IV CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD1_SA3_ID1339_30072019132749.pdf

SILVA, A. DA C. T. E, FERREIRA, F. C. L. ., SANTOS, F. DOS ., SILVA, A. C. DA, & FERNANDES, C. S. Inquiry-based teaching and Forensic Sciences: possibilities to scientific literacy. **Research, Society and Development**, v.11, n.2, p.36111225775, 2022. https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25775

SILVEIRA, F. A.; VASCONCELOS, A. K. P. Uma revisão sistemática da literatura da inter-relação entre experimentação e aprendizagem significativa no ensino da química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 22, n. 3, p. 484-507, 2023.

Sobre os Autores

Jardson dos Santos Reis
jardsonreis@ufam.edu.br

Licenciado em Química pela Universidade Federal do Amazonas

Douglas Dário Miranda Rabelo
douglas_rabello98@hotmail.com

Licenciado em Química pela Universidade Federal do Amazonas

Felipe de Sá Machado

machado.felipe38@gmail.com
Licenciado em Química pela Universidade Federal do Amazonas

Renato Henriques de Souza
Doutor em Química pela Universidade Estaduala de Campinas. Professor no Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Amazonas

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi
klenicy@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-7998-410X
Doutora em Química. Professora na Universidade Federal do Amazonas