



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Quem roubou o Arsênio? Uma Sequência Didática Investigativa para o Ensino de Química

Ingrid Nogueira Abatti (IC)*, Taise Machado Carvalho (IC), Éverton Fernandes Machado (FM), Marcia Von Fruhauf Firme (PQ). E-mail: nogueiraingrid088@gmail.com

Palavras-Chave: Química-forense; Aprendizagem ativa; Ensino Investigativo.

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência, Residência Pedagógica e Relatos de Sala de Aula

Resumo:

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma sequência didática investigativa utilizando a Química Forense como estratégia para tornar o Ensino de Química mais investigativo e significativo. A atividade foi realizada com alunos da 1^a série do ensino médio de uma escola pública, da cidade de Bagé - RS, por meio da simulação de um crime fictício envolvendo o roubo do elemento arsênio. Os estudantes assumiram o papel de detetives e a partir de pistas e testes químicos, precisaram identificar o culpado. A proposta possibilitou a aplicação prática de conceitos químicos, o desenvolvimento do raciocínio lógico e a valorização do trabalho em grupo. Apesar de alguns erros durante a investigação, o momento de revisão final, conduzido pelos bolsistas, permitiu a retomada dos conteúdos e a correção dos erros. A atividade despertou o interesse dos alunos e mostrou que o uso da Química Forense em sala de aula pode ser uma ferramenta pedagógica eficaz para o ensino investigativo e contextualizado na área da ciência.

INTRODUÇÃO

O ensino por investigação permite que o aluno evidencie na prática situações que exigem uma tomada de decisão na hora de explorar um problema ou questionamento elucidado. Por se caracterizar uma metodologia ampla, a abordagem investigativa pode favorecer o ensino na área de ciências da natureza, pela sua aplicabilidade na experimentação e nas atividades que envolvam a ludicidade e problematização em sala de aula. Para Wartha (2016), as atividades que contemplem um caráter investigativo deve possuir alguns pontos a serem observados:

a) conter um problema (assim, a primeira preocupação do professor consiste em formular um problema que instigue e oriente o trabalho a ser desenvolvido com os estudantes); b) devem desencadear debates, discussões, outras atividades experimentais ou não; c) propiciar o desenvolvimento de argumentos, por meio de coordenação de enunciados teóricos e evidências, bem como considerar a multiplicidade de pontos de vista em disputa ou a serem coordenados; d) motivar e mobilizar os estudantes, promover o engajamento destes com o tema em investigação; e) propiciar a extensão dos resultados encontrados a todos os estudantes da turma (Wartha, 2016, p. 8).

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Desta forma, é importante que haja um problema a ser investigado, é por meio dele que consideramos formular hipóteses e organizar etapas para que se possa resolvê-lo. No ensino de química, podemos abordar a ciência forense como estratégia de investigação e motivação dos estudantes, pelo fato de despertar curiosidade e da sua potencialidade na promoção de aprendizagem pela busca de procedimentos utilizados pela química para elucidar crimes reais ou fictícios. Sendo assim, concordamos com Nogueira (2023), que a química forense é um viés da química que se pode aplicar na investigação criminal pelo uso do seu conhecimento científico, social e até tecnológico.

Uma forma de dinamizar as aulas é aplicar os conhecimentos científicos adquiridos na resolução de problemas por meio da experimentação e da ludicidade. De acordo com Felício e Soares (2021, p.166) “a ação lúdica pode envolver, criar, libertar e desenvolver, constituindo-se em um processo de elaboração e compreensão do mundo” e favorece a conexão entre professor e estudantes.

Contudo, para que o experimento seja didático e lúdico, a investigação necessita favorecer as relações entre teoria e prática, e que o processo de validação, poderá ser suscetível a vários testes e erros, até que se atinja o objetivo elucidado (Machado; Mol, 2008).

As possibilidades e potencialidades da abordagem investigativa tange uma série de concepções, sejam conceituais e atitudinais, para isso, é importante que haja mobilização e participação ativa dos estudantes em todo o percurso. Com isso, o objetivo do trabalho foi desenvolver uma sequência didática a partir de uma abordagem investigativa de um crime fictício sobre o roubo da substância “arsênio”, promovendo o ensino de química contextualizado e significativo na resolução de problemas.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado por um grupo de licenciandos bolsistas do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), do subprojeto interdisciplinar de Física e Química, em uma escola estadual de Bagé, com uma turma de 1ª série do ensino médio em tempo integral. A atividade surgiu a partir de uma conversa informal com os estudantes, na qual demonstraram grande interesse pelo tema “Química Forense”. A partir disso, o professor de Química em conjunto com os bolsistas do Pibid, decidiu planejar uma atividade prática e lúdica envolvendo uma abordagem investigativa criminal simulada.

A primeira etapa foi realizar um levantamento com os próprios alunos sobre o que eles compreendem de Química Forense e investigação criminal. Após essa sondagem inicial, foi realizada uma reunião com os bolsistas para organizar a dinâmica da atividade, que consistiria em uma simulação investigativa onde os alunos assumiram o papel de detetives.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

A atividade foi baseada em uma narrativa fictícia do roubo de uma substância, conhecida como arsênio, ocorrido na empresa "Jogofil", a história passível de investigação foi apresentada a seguir no formato de um estudo de caso:

“No dia 25 de junho de 2025, ocorreram alguns fatos na empresa jogofil, que foi passível de polícia e investigação durante todo o dia. O coordenador responsável pelas análises químicas da empresa, pediu para que 8 técnicos laboratoristas coletassem uma amostra de arsênio para ser utilizada em aditivos de ligas metálicas para atendimento de uma empresa local no turno da tarde, horário que as análises eram realizadas. Porém no horário das 14h, quando os técnicos foram realizar a coleta, notou-se que a amostra de arsênio tinha sumido, e na bancada havia resquícios de vidro, um pouco de sangue e materiais bagunçados na sala de procedimento de análises. Com isso, uma série de investigações e suspeitas sobre o roubo do arsênio foram realizadas, visto que, é um elemento químico perigoso, e somente os laboratoristas tinham o acesso ao local do roubo. Para investigar essa história, a turma 101 foi convidada a investigar os suspeitos e a cena do crime, para isso, algumas regras foram seguidas.”

Cada pista resultava na eliminação de um dos suspeitos, até restar apenas um como culpado. A proposta da atividade foi desenvolvida para ser interativa, com uso do espaço da escola, pistas escondidas e momentos de discussão coletiva.

Quadro 1: Etapas da investigação Forense

Etapas	Procedimento	Objetivo
Verificação da lista de presença.	Analisar a lista de presença.	Eliminar o suspeito ausente no horário do roubo.
Teste de Saliva.	Colocar os crachás dos suspeitos na luz ultravioleta para analisar o brilho característico.	Eliminar o suspeito que o crachá não brilhar.
Teste de digital.	Analisar as digitais da ficha criminal com a digital do local do crime.	Eliminar o suspeito que a digital não for compatível com a que foi encontrada no local.
Teste do Sangue.	Analisar duas soluções existentes na bancada do laboratório para verificar se o tipo sanguíneo do suspeito é O+ ou	Eliminar o suspeito que o sangue O- não reagiu com a água

APOIO

**Sociedade Brasileira de
Ensino de Química**





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

	O-.	oxigenada.
--	-----	------------

A seguir, os crachás e fichas criminais dos pibidianos participantes da atividade, que foram utilizados como pistas dos laboratoristas suspeitos, a partir da história contada no estudo de caso anterior para investigação dos estudantes.



Figura 1: Crachá dos suspeitos



Figura 2: Ficha criminal dos suspeitos

RESULTADO E DISCUSSÃO

A atividade contou com a participação de (7) alunos da turma, número reduzido devido à ausência de alguns estudantes no dia da aplicação. Ainda assim, o desenvolvimento da atividade foi eficaz e envolvente. Os alunos demonstraram interesse desde o início, prestando atenção à contextualização e demonstrando curiosidade pelas etapas da aplicação. A seguir, uma atividade

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química



inicial sobre o entendimento dos estudantes na investigação forense. A aplicação se deu em um primeiro momento na aula do professor regente, como modo de potencializar as discussões iniciais do tema proposto.

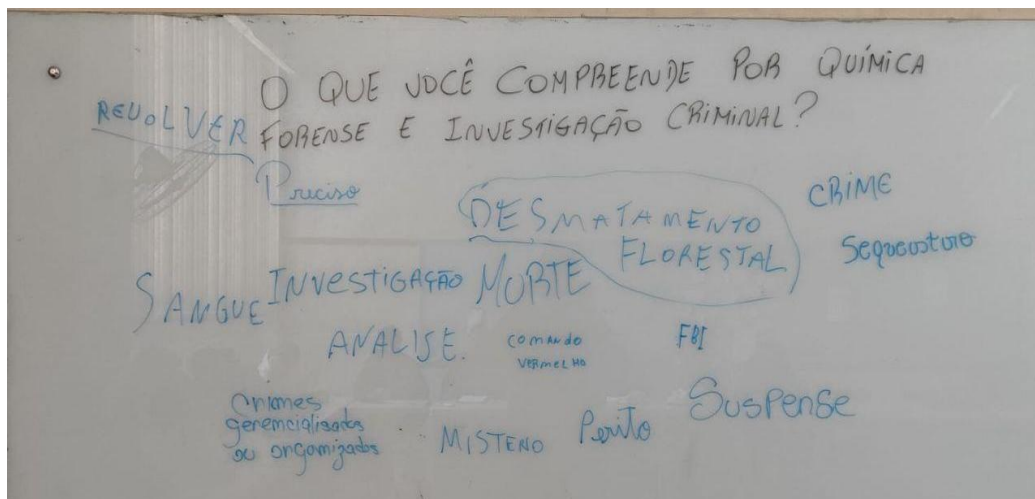


Figura 3: Relação inicial das respostas dos alunos sobre química forense e investigação criminal

A partir das respostas da investigação, notou-se que o entendimento sobre o tema estava presente. Porém, a forma inicial que os estudantes definiram a química forense, focava em um entendimento prévio a partir de notícias, filmes e séries que estavam acostumados a olhar, não havia ainda uma abordagem trabalhada em sala de aula pela temática discutida. Diante da investigação inicial, o trabalho se estendeu para as próximas etapas, que foi a entrega de algumas pistas para os estudantes, com o objetivo de encontrarem as fichas criminais dos suspeitos laboratoristas, diante da história contada.

Quadro 2: Pistas para encontrar as fichas criminais

Pista 1: O técnico 1 tem o hábito de leitura, seu passatempo principal é realizar a leitura de livros na área de química. (A primeira ficha estava dentro de um livro na sala de aula)	Pista 2: O técnico 2 tem o hábito de realizar suas refeições durante os intervalos no refeitório da escola. (Ficha fixada no refeitório da escola, na parte inferior da mesa)
---	--



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Pista 3: O técnico 3 tem o hábito de se arrumar e se olhar no espelho o tempo todo antes de adentrar ao trabalho. <i>(Ficha no espelho presente no corredor da escola)</i>	Pista 4: O técnico 4 tem o hábito de utilizar a tabela periódica para suas atividades, então ele a utiliza para todas as suas atividades. <i>(Ficha fixada na tabela periódica presente no laboratório da escola)</i>
Pista 5: O técnico 5 gosta de praticar esportes nos seus intervalos de descanso. <i>(Ficha escondida na quadra esportiva)</i>	Pista 6: O técnico 6 gosta de introduzir experimentos na sala de aula, frequentada durante o turno integral, quando está no seu segundo trabalho. <i>(Ficha na gaveta da mesa do professor)</i>
Pista 7: O técnico 7 gosta de conversar com a diretora da empresa, porém ela é uma pessoa muito ocupada, aguarde. <i>(Ficha fixada na cadeira da sala da direção da escola)</i>	Pista 8: O Técnico 8 gosta de utilizar instrumentos nos seus intervalos de descanso. <i>(Ficha escondida na sala de instrumentos musicais da escola)</i>

O quadro 2, explicitou os momentos de investigação na busca pelas pistas iniciais das fichas cadastrais dos laboratoristas. Lembrando que as fichas, foram escondidas no ambiente escolar, assim, sempre correlacionado a empresa fictícia com os ambientes frequentados por eles. Após o encontro das fichas, foi a vez da eliminação dos suspeitos, até chegar no verdadeiro culpado do roubo do arsênio, o quadro a seguir mostra um pouco desses momentos.

Quadro 3: Pistas para a eliminação dos suspeitos

<u>Eliminação 1:</u> No dia do roubo, os investigadores foram chamados para apurar as pistas e fatos no laboratório e na empresa. Um dos investigadores encontrou um fio de cabelo grande contaminado perto da bancada que aconteceu o incidente.
<u>Eliminação 2:</u> Cada técnico do laboratório possui um armário para guardar seus equipamentos de proteção individual. Com isso, notou-se que no armário

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

1 estava presente um par de luvas, indicando que o técnico não esteve presente nesse dia no laboratório.

Eliminação 3: Ainda assim, no dia do incidente do laboratório, foi investigada a lista de presença assinada pelos técnicos presentes no horário de trabalho.

Eliminação 4: No dia do ocorrido, um dos técnicos saiu mais cedo, pois tinha que ir até o seu segundo trabalho para resolver uma pendência, com isso ele não estava presente no horário do roubo do arsênio.

Eliminação 5: No dia do ocorrido, foram encontrados vestígios de saliva na bancada do laboratório, para isso, foi realizado um teste de luminescência com luz negra para observar os vestígios encontrados, as substâncias que obtiveram um brilho característico, pode-se observar que havia saliva no local.

Eliminação 6: Ainda na investigação, foi descoberto uma digital presente perto da substância roubada.

Eliminação 7: Ainda assim, foram encontrados resquícios semelhantes a sangue na bancada, com isso, foram realizados alguns testes com água oxigenada e fenoltaleína para confirmar se era sangue.

Com o intuito de ir eliminando os suspeitos, o trabalho foi sendo realizado em grupos, onde cada pista da eliminação, tinha uma relação com as fichas criminais encontradas e com o contexto da história do roubo da substância. Além disso, algumas salas foram ambientadas para realizar os testes com sangue fictício, biometria investigativa e luzes fluorescentes, para tornar a atividade mais real e envolvente.

Na primeira e segunda eliminação, baseadas em evidências físicas como fio de cabelo e ausência de luvas, os alunos conseguiram aplicar corretamente o raciocínio dedutivo e eliminar os suspeitos indicados. A terceira etapa, que envolvia a análise da lista de presença, também foi executada com sucesso.

A partir da quarta eliminação, os estudantes passaram a se confundir nas interpretações, o que levou à exclusão incorreta de alguns suspeitos. Ao final, restaram duas pessoas: a verdadeira culpada e outra técnica. Por um erro de dedução, a turma atribuiu a culpa à pessoa errada, que no cenário montado, era o suspeito com o sangue O+, que acabou reagindo com a solução.

Diante disso, os pibidianos entrevistaram, retomando cada etapa da investigação com os alunos promovendo debates e questionamentos para que

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química



eles refletissem sobre os critérios de eliminação utilizados. Esse momento foi essencial para revisar conceitos químicos, práticas investigativas e reforçar o pensamento lógico. Com essa mediação, os alunos perceberam os equívocos e conseguiram chegar à conclusão correta, identificando a culpada real. A mediação e a intervenção do professor (pibidianos) ao perceberem um erro, é fundamental, pois oportuniza ao estudante refletir sobre o assunto e avançar na sua formação, aquisição de conhecimento (Cunha, 2012).

A proposta, além de trabalhar com o ensino de química, promoveu habilidades como observação, interpretação, trabalho em grupo e argumentação, além de conectar o conteúdo escolar a contextos reais e interessantes para os adolescentes.



Figura 4: Realização das atividades investigativas

A figura 4 retrata o desenvolvimento das atividades pelos estudantes, alguns momentos de dúvidas e questionamentos estiveram presentes, mas com as discussões e debates entre os grupos, a atividade foi eficaz. Assim, utilizou-se de uma abordagem investigativa e problematizadora do encontro do suspeito do crime fictício.

CONCLUSÃO

A proposta realizada com os alunos mostrou que é possível tornar o ensino de química mais interessante e próximo da realidade dos estudantes. Através da simulação do roubo de arsênio, os alunos puderam aprender de forma prática, participativa e divertida, aplicando os conhecimentos científicos para resolver um problema. Mesmo os erros cometidos durante a investigação,



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

o momento de retomar e refletir ajudou os alunos a perceberem onde se confundiram e a entenderem melhor os conceitos trabalhados. A atividade também permitiu desenvolver habilidades importantes, como trabalhar em grupo, observação e interpretação de dados.

No geral, a experiência demonstrou que trabalhar Química Forense em sala de aula pode ser uma forma criativa e eficiente de ensinar, despertando o interesse dos alunos e tornando o conteúdo mais significativo principalmente na disciplina de química, onde o aluno, muitas vezes, compreende como complexo.

REFERÊNCIAS

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.

FELÍCIO, Cinthia M; SOARES, Márlon H. F. B. Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: Novos Termos para Uma Reflexão Sobre o Uso de Jogos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 40, n. 3, p. 160-168, ago. 2018. Disponível em: qnesc.sbq.org.br/online/artigos/EA-33-17.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.

MACHADO, Patricia Fernandes Lootens; MOL, Gerson de Souza. Experimentando química com segurança. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 57-60, 2008. Disponível em: <https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/09-eeq-5006.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2025.

NOGUEIRA, Fernanda Pacheco. **A química forense: aplicação de sequência didática para o ensino de química com alunos da 3º série do ensino médio**. 2023. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2023. Disponível em: [Repositorio UNIFAP: A química forense: aplicação de sequência didática para o ensino de química com alunos da 3º serie do ensino médio](#). Acesso em: 26 jun. 2025.

WARTHA, Edson José; LEMOS, Marcos Mendonça. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, n. 24, p. 5-13, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/3172>. Acesso em: 12 jul. 2025.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química

