



PERÍCIA EM SALA DE AULA: APLICAÇÕES DE TÉCNICAS FORENSES ADAPTADAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Carolayne F. Saldanha¹; Ana A. F. Lana¹; Victor H. V. Oliveira¹; Matheus F. Costa²; Cristiane M. M. Moises³; Queli A. R. Almeida¹

1. Instituto Federal do Rio de Janeiro - Duque de Caxias, RJ - Brasil. E-mail: 2. Instituto Federal do Rio de Janeiro - Nilópolis, RJ - Brasil. 3. CIEP 201 Aarão Steinbruch - Duque de Caxias, RJ - Brasil.

carolayefeitos@gmail.com

Palavras-Chave: Ensino por Investigação, Química Forense, Aprendizagem Lúdica.

Introdução

O ensino de Química se depara com diversos desafios como a desmotivação por parte do aluno e a dificuldade de contextualização dos conteúdos, resultando em uma aprendizagem por memorização, que substitui a construção do conhecimento e o pensamento crítico. Em oposição a esse modelo tradicional, a literatura aponta a eficácia de abordagens ativas, metodologias diferenciadas, o ensino por investigação, que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem como protagonista (CARVALHO, 2018). Nessa perspectiva, estratégias que incluem elementos lúdicos e interdisciplinares, simulações de cenários problemas que surgem como alternativas para promover o engajamento e a aplicação prática de conceitos científicos (SILVA; MARCONDES, 2010). Diante desse cenário, este trabalho apresenta e analisa a atividade “Perícia em Sala de Aula” (P.S.A.), que utiliza a temática forense para um projeto investigativo. O objetivo central foi avaliar a eficácia dessa estratégia no aumento do engajamento alunos e na compreensão de conceitos químicos, por meio da simulação de um caso criminal fictício. A relevância do estudo justifica-se pela urgência em se desenvolver metodologias que tornem o ensino de Ciências mais atraente, prático e alinhado com a formação de cidadãos capacitados para a resolução de problemas complexos do mundo real.

Material e Métodos

O trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa, desenvolvida através do estudo de caso. A intervenção didática foi implementada no CIEP 201 Aarão Steinbruch, no município Duque de Caxias do Rio de Janeiro, envolvendo três turmas do ensino médio (1º, 2º e 3º anos), totalizando 90 estudantes com idades entre 15 e 18 anos, onde foi analisado um caso criminal fictício, seus desdobramentos e seus três suspeitos possíveis. A coleta de dados ocorreu durante três encontros sequenciais de 50 minutos cada.

A metodologia utilizada organizou-se em três etapas. A primeira etapa incluiu um minicurso introdutório com exposição dialogada sobre a química forense, abordando conceitos de polaridade, propriedades físico-químicas e reações de identificação, utilizando projetor e apresentação PowerPoint para ilustração dos conceitos. A segunda etapa compreendeu a investigação prática, onde os alunos organizaram-se em grupos para atuar como equipes periciais na análise de cenário criminal simulado. Foram realizados três experimentos adaptados: revelação de impressões digitais por sublimação de iodo sólido em um erlenmeyer de 100,00 mL; teste de identificação de sangue falso utilizando extrato de repolho roxo ($\text{pH} = 6,8$) como indicador natural e peróxido de hidrogênio 3% (v/v) como oxidante; e análise cromatográfica em papel filtro com solução etanol:água (7:3 v/v) como fase móvel durante 30 minutos. A terceira etapa dedicou-se à consolidação dos resultados e elucidação do caso, com análise interpretativa dos dados, elaboração de relatórios científicos e discussão coletiva das conclusões (Figuras 1a, 1b e Figura 2).



Figuras 1a e 1b: Coleta de dados do cenário.



Figura 2: Revelação de uma impressão digital coletada no cenário.

Para avaliação dos resultados, adotou-se metodologia de análise de conteúdo baseada na observação sistemática do engajamento dos alunos e na avaliação qualitativa dos relatórios produzidos, considerando critérios de precisão técnica, clareza argumentativa e correlação com fundamentos científicos. Todos os procedimentos seguiram protocolos de segurança laboratorial adaptados para ambiente escolar, com supervisão constante dos pesquisadores.

Resultados e Discussão

A atividade “Perícia em Sala de Aula” demonstrou ser uma ferramenta eficaz para contextualizar o ensino de Química, conforme observado no alto engajamento e nos resultados alcançados pelos alunos do ensino médio do CIEP 201 Aarão Steinbruch durante a simulação de investigação criminal. As tabelas 1 e 2 a seguir mostram os procedimentos adotados para cada segmento e os resultados obtidos.

Tabela 1. Procedimentos por turmas

Turmas/séries	Técnica forense	Experimento adaptado
1º ano	Revelação de impressão digital através do reagente ninidina.	Revelação de impressão digital através do vapor do Iodo.
2º ano	Teste de balística/ teste de Kastle-Meyer.	Cálculos de trajetória de projéteis e teste de pH com indicador de repolho roxo.
3º ano	Cromatografia em camada delgada.	Cromatografia em papel com sangue falso.

Fonte: Elaborado pelos autores

A análise dos resultados, sumarizada na Tabela 2, revela que os objetivos de aprendizagem foram em grande parte atingidos. Os alunos do 1º ano não apenas identificaram as impressões digitais, mas também realizaram uma análise comparativa, indo além da simples observação e demonstrando a compreensão do princípio de unicidade das evidências forenses. Este resultado corrobora a premissa de que atividades investigativas promovem habilidades cognitivas de maior ordem, como análise e comparação (CARVALHO, 2018).

Tabela 2. Resultados esperados e obtidos por turma/série

Turmas/séries	Resultados esperados	Resultados obtidos
1º ano	Identificação e comparação de impressões digitais.	Os alunos identificaram as impressões digitais e foram capazes de fazer uma análise comparativa.
2º ano	Calcular a trajetória do “projétil” e identificar a substância encontrada.	Os alunos identificaram a substância como “sangue”, porém foram inconclusivos quanto à trajetória do projétil.
3º ano	Comparar os padrões sangue falso.	Os alunos foram capazes de comparar as amostras.

Fonte: Elaborado pelos autores

Os alunos do 2º ano identificaram corretamente a substância simulada como "sangue" utilizando o indicador natural de repolho roxo, o que evidencia a compreensão dos princípios ácido-base e de reações de oxidação características do teste de Kastle-Meyer. No entanto, a dificuldade nos cálculos de trajetória sugere uma possível interface desafiadora entre os conceitos de Física e a aplicação prática no contexto investigativo. Essa limitação aponta para a necessidade de uma maior revisão integrada desses conceitos em atividades futuras, um desafio comum em abordagens interdisciplinares conforme discutido por Silva e Marcondes (2010).

Por fim, a turma do 3º ano executou com sucesso a comparação de amostras por cromatografia em papel, demonstrando compreensão sobre os fatores que influenciam a separação de misturas, como polaridade e afinidade com a fase móvel e estacionária. A técnica, adaptada da cromatografia em camada delgada, mostrou-se plenamente capaz de alcançar o objetivo de distinguir padrões, validando a adaptação de metodologias para o ambiente escolar. Um questionário (Figura 3) foi aplicado e respondido pelos alunos participantes.

1. Teste de pH com Indicador de Repolho Roxo – Verificação da Substância Vermelha.

Cor observada com o indicador:

pH estimado:

A substância tem pH compatível com sangue?

☐ Sim ☐ Não

2. Cromatografia em Papel – Análise da Substância Vermelha

Amostras analisadas:

☐ Cena do crime ☐ Professor A ☐ Professor B ☐ Professor C

O perfil de cores da amostra da cena é compatível com qual professor?

3. Cálculo da Trajetória – Fragmento de Projétil

Distância entre o ponto de origem e o local onde o fragmento foi encontrado:

Alcance calculado:

Qual professor estava em uma posição compatível com a trajetória?

4. Impressão Digital – Revelação com Sublimação de Iodo.

Impressões digitais foram reveladas? ☐ Sim ☐ Não

A digital corresponde a qual professor?

Figura 3: Questionário aplicado

Os resultados sobre os suspeitos identificados por turma constam na figura 4 a seguir.

Quantidade de suspeitos identificados por turma

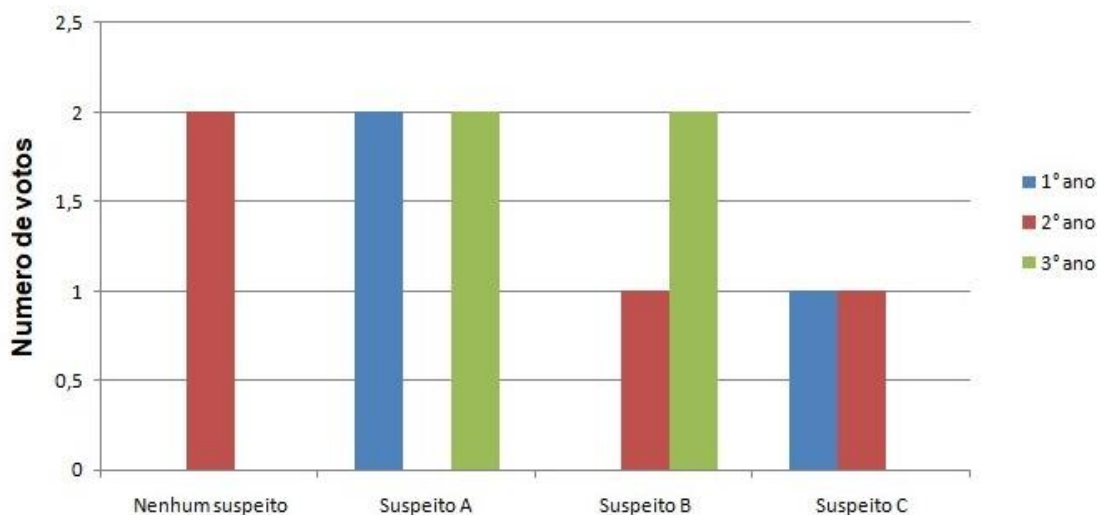


Figura 4: Resultados obtidos do questionário

Em síntese, os resultados indicam que a estratégia foi bem-sucedida em seu propósito central: traduzir técnicas forenses em experimentos químicos viáveis dentro de um ambiente escolar que promoveram a aplicação prática do conhecimento científico. Além disso, demonstra-se que alunos foram capazes de aplicar técnicas forenses adaptadas, coletarem dados, formularam hipóteses, identificaram suspeitos e através do cruzamento de informações elucidaram o caso.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que a atividade "Perícia em Sala de Aula" cumpriu com êxito seu objetivo principal de promover a contextualização e a aplicação prática de conceitos químicos através de uma abordagem investigativa e lúdica. A estratégia mostrou-se altamente eficaz no engajamento discente, conforme demonstrado pela participação ativa e interesse sustentado durante todas as etapas da simulação forense. Os resultados alcançados por cada turma, particularmente a bem-sucedida identificação de impressões digitais (1º ano), a correta caracterização da substância como "sangue" (2º ano) e a comparação eficaz de amostras por cromatografia (3º ano) validam a eficiência da adaptação de técnicas forenses para o ambiente educacional. A dificuldade pontual nos cálculos de trajetória, identificada no 2º ano, não invalida o sucesso global da proposta, mas antes oferece uma oportunidade para refinamentos futuros, destacando a complexidade inerente à integração interdisciplinar. A experiência reforçou que metodologias ativas, centradas na resolução de problemas concretos e contextualizados, são ferramentas poderosas para superar as limitações do ensino tradicional, facilitando uma aprendizagem significativa, promovendo a integração entre os discentes e desenvolvendo competências científicas essenciais. Recomenda-se a continuidade e ampliação de projetos dessa natureza.

Agradecimentos

Ao IFRJ, à CAPES e ao CIEP 201.

Referências

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765–794, dez. 2018.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M.E.R. Visões de Contextualização de Professores de Química na Elaboração de seus Próprios Materiais Didáticos. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v.12, n.01, p.101-118, jan-abr. 2010.