



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

## Ciências forenses no ensino: Proposta de um jogo de *escape room* digital

Alisson Barros y Silva\* (PG), Márcio Marques Martins (PQ), Nilo Eduardo Kehrwald Zimmermann (PQ). \*[alissony.aluno@unipampa.edu.br](mailto:alissony.aluno@unipampa.edu.br)

*Palavras-Chave:* Ciência forense; *escape room*; TDIC

**Área Temática:** Materiais Didáticos e TDIC

**Resumo:** Este trabalho apresenta o projeto de dissertação de mestrado desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa campus Bagé. O objetivo geral do trabalho é desenvolver, testar e validar uma sequência didática para o ensino de ciências, utilizando a temática das ciências forenses e da perícia química, apoiada por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Metodologicamente, trata-se de um estudo de caso de caráter quali-quantitativo, dividido em quatro etapas: elaborativa, diagnóstica, prática e avaliativa. Na etapa elaborativa, foi feita uma revisão bibliográfica acerca do tema e elaborados um jogo de *escape room* digital, videoaulas e um *e-book*. Na etapa diagnóstica será aplicado um questionário de conhecimentos prévios. Na etapa prática será aplicado o *escape room*. Na etapa avaliativa será aplicado um novo questionário, cuja interpretação seguirá os pressupostos da análise de conteúdo de Bardin (1977). O trabalho está em fase de finalização da elaboração, e em breve deve ser qualificado e aplicado.

### INTRODUÇÃO

No ensino de ciências, diversas metodologias ativas têm sido empregadas para favorecer a compreensão do conteúdo, e assim, diminuir possíveis barreiras de aprendizagem. Metodologias ativas são “alternativas pedagógicas, que envolvem a aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas” (Bacich; Moran, 2018, *apud* Souza, 2023, p. 15). No contexto educacional, a gamificação é uma metodologia ativa que consiste em utilizar atividades práticas que permitam inserir conteúdos programáticos para serem discutidos em aula, a fim de resolver os desafios do jogo (Cunha, 2012, *apud* Quost *et al.*, 2024).

Salas de fuga, ou *escape room*, são tipos de jogos fundamentados na resolução de problemas, no qual os participantes trabalham em equipe para resolver enigmas e atingir um objetivo em um período de tempo previamente estabelecido (Cleophas; Cavalcanti, 2020). Em outras palavras, os jogadores são condicionados a um cenário fictício, no qual eles precisam desvendar enigmas por meio de pistas, levando a encontrar uma espécie de senha ou palavra-chave para conseguir sair do ambiente (Filho; Marques; Guimarães, 2020, *apud* Martini *et al.*, 2024).

APOIO

Sociedade Brasileira de  
Ensino de Química





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

O termo ciência forense pode ser definido como “uma área interdisciplinar que envolve física, biologia, química, matemática e várias outras ciências de fronteira, com o objetivo de dar suporte às investigações relativas à justiça civil e criminal” (Chemello, 2006, p. 2). Diversas técnicas experimentais de análise são utilizadas em investigações criminais, na análise de vestígios de crimes diversos, fornecendo provas materiais para a investigação, e assim, dão suporte para a decisão judicial. Alguns exemplos de ciências e tecnologias forenses são: química, papiloscopia, balística, genética, toxicologia, documentoscopia, medicina-legal, odontologia-legal, entre outras (Oliveira; Soares, 2020).

Nesse sentido, as ciências forenses podem ser utilizadas como tema norteador no ensino de ciências, visto que constituem um campo interdisciplinar, têm grande relevância social, permitem a reprodução de diferentes experimentos científicos, e permitem a relação dos conteúdos que se pretende abordar com os conhecimentos prévios dos alunos, adquiridos por meio de cenas de filmes, séries, documentários, noticiários, e etc.

O presente trabalho se trata de um projeto de dissertação de mestrado sobre ciências forenses no ensino, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa campus Bagé. O trabalho se justifica pela necessidade de investigar como as ciências forenses podem ser utilizadas como estratégia didática, por meio da gamificação e da experimentação investigativa, para promover a aprendizagem de ciências. A questão central da pesquisa é a utilização de práticas forenses para o ensino de conceitos científicos e para a promoção da aprendizagem significativa.

Para atender à questão central da pesquisa, temos como objetivo geral desenvolver, testar e validar uma sequência didática para o ensino de ciências, utilizando a temática das ciências forenses e da perícia química, com o auxílio de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Os objetivos específicos incluem: (i) desenvolver, adaptar, testar e validar práticas de ciências forenses para meios digitais; (ii) desenvolver um jogo de *escape room* virtual no qual os alunos aprenderão elementos de ciências forenses; (iii) coletar dados na forma de produção textual que suportem a pesquisa sobre aprendizagem significativa; e (iv) elaborar um produto educacional na forma de *ebook* sob licença *Creative Commons* para professores que queiram adotar ou adaptar a proposta (disponibilizado em plataforma online aberta).

Dessa forma, o projeto tem como produto educacional: um jogo de *escape room* digital, no qual estarão inseridos os outros produtos educacionais, videoaulas curtas de 2 a 5 minutos, e um *ebook* sobre práticas forenses para o ensino de ciências. Os vídeos e o *ebook* servirão de base para os alunos resolverem os enigmas do *escape room*, e assim, concluir cada fase

## METODOLOGIA

APOIO

Sociedade Brasileira de  
Ensino de Química





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

A metodologia de pesquisa utilizada para atender à questão-problema é estudo de caso, de caráter quali-quantitativo. Um estudo de caso consiste em um estudo profundo, minucioso e exaustivo sobre um/uns objeto(s) de estudo, a fim de obter o maior número de detalhes de informações sobre todos seus aspectos. Busca solucionar um problema social, que consiste em coletar informações sobre determinada pessoa, grupo de pessoas, comunidades e etc. Porém é limitada, pois se restringe apenas ao caso que se estuda, sem a possibilidade de fazer generalizações (Marconi; Lakatos, 2007, p. 274; Almeida, 2021, p. 33).

O estudo será dividido em quatro etapas: etapa de elaboração, etapa diagnóstica, etapa prática e etapa avaliativa, que são descritas a seguir.

Etapa elaborativa: É a etapa atual da pesquisa. Está sendo realizada uma revisão bibliográfica sobre ciências forenses e suas técnicas de análise aplicadas no ensino de ciências. A revisão está sendo feita nas bases de dados: Google Acadêmico, Base de Teses e Dissertações da Capes, e Journal of Chemistry Education, utilizando a combinação das palavras-chaves: “ciências forenses” e “ensino”, com alguma das palavras-chaves: “gamificação”, “*escape room*”, “TDIC” e “experimentação”.

Nesta etapa, também estão sendo elaborados os produtos educacionais: um jogo de *escape room*, vídeos curtos, de entre 2 e 5 minutos, e um e-book sobre práticas forenses adaptadas ao ensino.

Etapa diagnóstica: Aplicação de um questionário semi-estruturado, a fim de identificar os conhecimentos e percepções prévias do público-alvo sobre o tema ciências forenses, bem como sobre os conteúdos que se pretende abordar. Os conteúdos abordados incluem: polaridade, forças intermoleculares, densidade, solubilidade, funções inorgânicas, reações químicas, genética, funções orgânicas, entre outros.

Etapa prática: Aplicação das aulas e do jogo elaborado, em uma turma ainda não definida. A aplicação consistirá em 6 aulas: uma aula de caráter introdutório, quatro aulas para aplicação do jogo (uma aula para cada fase), e uma aula para a realização da síntese final. Entre os conteúdos que se pretende abordar com a aplicação das atividades, estão: polaridade, forças intermoleculares, densidade, solubilidade, funções inorgânicas, funções orgânicas, reações químicas, genética, DNA, entre outros.

Etapa avaliativa: Será aplicado um questionário após todas as atividades, e feita a análise e a discussão junto aos dados coletados pelos instrumentos de coletas em cada etapa. São estes os instrumentos de coleta de dados: o questionário diagnóstico, enigmas do jogo, relatório ao final de cada fase do jogo, o questionário após as atividades, e a observação da participação ativa durante as atividades. A análise dos dados será feita por meio da análise de conteúdo de Bardin (Bardin, 1977; Valle; Ferreira, 2024).

APOIO

Sociedade Brasileira de  
Ensino de Química





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

As etapas e seus instrumentos de coleta de dados são descritos na Tabela 1.

**Tabela 1: Divisão das etapas da pesquisa**

| <b>Etapas</b> | <b>Descrição</b>                                                                                                  | <b>Instrumentos de coleta de dados</b>                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elaborativa   | Revisão sobre conceitos e práticas de ciências forenses no ensino; Elaboração dos produtos educacionais           | Google Acadêmico, Base de Teses e Dissertações da Capes; <i>Journal of Chemistry Education</i> |
| Diagnóstica   | Aplicação de questionário sobre o tema e sobre os conteúdos que se pretende abordar                               | Questionário                                                                                   |
| Prática       | Aplicação de uma aula introdutória, quatro para aplicação de cada fase do jogo, e uma aula para uma síntese final | Enigmas do jogo; Relatórios de cada fase do jogo. Observação da participação ativa;            |
| Avaliativa    | Análise de todos os dados coletados, incluindo um questionário após a prática                                     | Questionário                                                                                   |

Fonte: Autor

## O ESCAPE ROOM

O jogo de *escape room* é ambientado na plataforma *Genially*, onde são apresentadas as ciências forenses química, papiloscopia, documentoscopia e genética. Podendo o professor utilizar o jogo para abordar diferentes conteúdos, como polaridade, forças intermoleculares, reações químicas, DNA, grupos funcionais.

O personagem principal do jogo é um detetive em treinamento, que deve resolver diferentes casos criminais para completar seu treinamento e se tornar detetive oficial da polícia. Nesse enredo, os alunos cumprirão o papel de uma equipe de peritos, e devem fazer as análises dos vestígios das investigações, para ajudar o detetive.

O jogo é composto por 4 fases, com progressivo grau de dificuldade. No treinamento, o personagem começa como detetive júnior. Ao concluir a fase 1,

**APOIO**

**Sociedade Brasileira de  
Ensino de Química**





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

torna-se detetive pleno. Ao concluir a fase 2, torna-se detetive sênior. Ao concluir a fase 3, detetive pro. Ao concluir a 4<sup>a</sup> e última fase, acaba seu treinamento e torna-se detetive oficial da polícia. Em cada caso criminal, serão apresentados vídeos sobre uma técnica experimental correspondente a certa ciência forense, bem como seu fundamento científico. Os alunos deverão responder questões relacionadas à técnica de análise dos vestígios para concluir o caso e passar para a próxima fase.

Os cenários e os avatares dos personagens do jogo foram gerados pela inteligência artificial do Canva, e melhorados pelo ChatGPT, conforme necessário. Os roteiros dos vídeos foram escritos e convertidos em áudio pelo ElevenLabs, e assim, os vídeos foram feitos pelo ClipChamp. O *ebook* foi escrito no Google Docs e está sendo adaptado e melhorado no Canva.

As ciências forenses e as técnicas experimentais de interesse em cada fase são apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2: Ciências forenses e técnicas experimentais em cada fase do *escape room***

| Fase | Ciência forense | Técnica experimental                                  |
|------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| 1    | Papiloscopia    | Revelação de impressões digitais com pó de carvão     |
| 2    | Química         | Análise de etanol em gasolina por teste da proveta    |
| 3    | Documentoscopia | Análise de tinta de caneta por cromatografia em papel |
| 4    | Genética        | Extração de DNA da mucosa bucal                       |

Fonte: Autor

Fase 1: Análise de impressão digital em um copo: Será apresentado um vídeo do experimento de revelação uma impressão digital com pó de carvão, e um vídeo fundamentando papiloscopia forense e a técnica de revelação e análise de impressões digitais. Com base nos vídeos e sob a mediação do professor, os alunos “peritos forenses” devem resolver enigmas utilizando palavras-chaves. O primeiro enigma é relacionado ao tipo de força intermolecular que ocorre entre o pó revelador e a água presente na impressão digital: dipolo permanente. Outro enigma será relacionado a correspondência de duas impressões digitais em um contexto criminal. A Figura 1 apresenta o cenário da primeira fase do jogo.

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

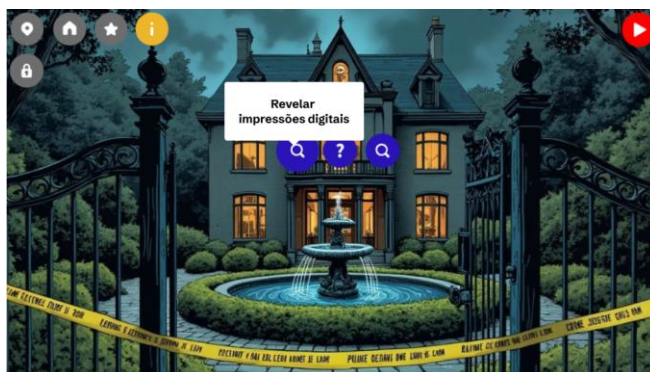


Figura 1: Cena do crime da fase 1

Fase 2: Análise de etanol na gasolina: É apresentado um vídeo realizando o teste da proveta, e um vídeo fundamentando química forense e a técnica de análise de percentual de álcool em gasolina. O primeiro enigma está relacionado a qual substância é polar, assim como o etanol, no teste da proveta: água. O segundo enigma é sobre qual substância é menos densa no teste da proveta: gasolina (Figura 2). No terceiro enigma, serão fornecidos alguns dados, e os alunos deverão calcular o percentual de etanol na amostra de gasolina: 29%.

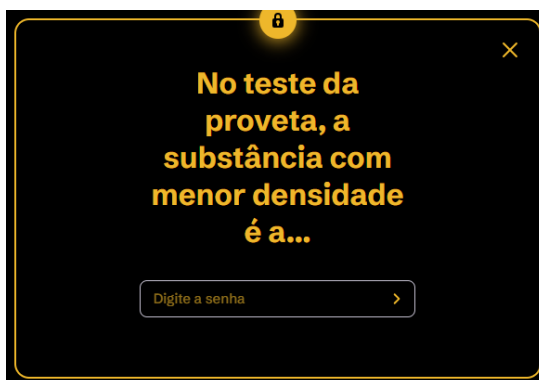


Figura 2: Enigma da fase 2

Fase 3: Análise de tinta de caneta. É apresentado um vídeo fazendo a cromatografia em papel das tintas de duas canetas de marcas diferentes, mas de mesma cor, e um vídeo fundamentando documentoscopia forense e a técnica de cromatografia (Figura 3). O primeiro enigma é relacionado a qual fase da cromatografia corresponde a celulose: a resposta é “estacionária”. No segundo enigma, são fornecidos alguns dados e os alunos deverão calcular o fator de retenção da referência: a resposta é 0,63. No terceiro enigma, os alunos devem calcular o fator de retenção da amostra questionada: 0,6.

APOIO

Sociedade Brasileira de  
Ensino de Química





Figura 3: Vídeo sobre documentoscopia forense, na fase 3

Fase 4: Análise de DNA: É apresentado um vídeo extraindo DNA da mucosa bucal, e um vídeo fundamentando genética forense e análise de DNA. O primeiro enigma é sobre qual elemento químico presente na base nitrogenada adenina compartilha um hidrogênio com a base timina na fita de DNA: nitrogênio. O segundo enigma da fase 4 ainda está indefinido. No terceiro enigma, os alunos devem completar a frase “[...] na extração de DNA, o detergente quebra as \_ celulares”, utilizando a palavra-chave: membranas. No quarto enigma, é dada a sequência de bases nitrogenadas ACGCTTAAG, e os alunos devem informar a sequência de bases correspondentes: TGCGAATTC.

## CONCLUSÕES

As ciências forenses apresentam um potencial significativo para a promoção da aprendizagem. Essa conclusão emergiu da revisão bibliográfica. Apesar do grande potencial para a aprendizagem, percebeu-se que o tema é, na maioria das vezes, abordado por meio da experimentação investigativa e/ou por meio de TDIC, nas quais são apresentadas cenas de filmes e séries investigativas.

Até o momento desta escrita, não foram encontrados trabalhos que relacionassem o tema ciências forenses com *escape room* de forma digital. Portanto, o presente trabalho é inovador por empregar um *escape room* digital, utilizando elementos de gamificação e de experimentação investigativa, para abordar as ciências forenses. A proposta está em fase de finalização, e deve passar pela qualificação em breve, provavelmente antes da apresentação deste trabalho.



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

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Í. D. **Metodologia do trabalho científico**. Recife: Ed. UFPE, 2021. Disponível em: <https://editora.ufpe.br/books/catalog/view/674/684/2134>. Acesso em: 02 set. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Paris: Edições 70, 1977. Disponível em: <https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf>. Acesso em: 28 set. 2025.

CHEMELLO, E. Associação Brasileira de Peritos Papiloscopistas (ASBRAPP). Ciência Forense: impressões digitais. **Química Virtual**, dez. 2006. Disponível em: [https://midiasstoragesec.blob.core.windows.net/001/2017/03/npe-qumica-2006dez\\_forense1.pdf](https://midiasstoragesec.blob.core.windows.net/001/2017/03/npe-qumica-2006dez_forense1.pdf). Acesso em: 1 set. 2025.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.. *Escape Room* no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 45-55, fev. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160188>. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42\\_1/08-RSA-38-19.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42_1/08-RSA-38-19.pdf). Acesso em: 02 set. 2025.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007. Disponível em: <https://professormassena.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/03/texto-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa.pdf>. Acesso em: 02 set. 2025.

MARTINI, B. *et al.* *Escape Room*: desvendando um caso criminal por intoxicação de monóxido de carbono. **XXII Encontro Nacional de Ensino de Química**, Belém, 09-12 set. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jeison-Petersen/publication/389517624\\_Escape\\_Room\\_desvendando\\_um\\_caso\\_criminal\\_por\\_intoxicacao\\_de\\_monoxido\\_de\\_carbono/links/67c62f02645ef274a49a2b48/Escape-Room-desvendando-um-caso-criminal-por-intoxicacao-de-monoxido-de-carbono.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jeison-Petersen/publication/389517624_Escape_Room_desvendando_um_caso_criminal_por_intoxicacao_de_monoxido_de_carbono/links/67c62f02645ef274a49a2b48/Escape-Room-desvendando-um-caso-criminal-por-intoxicacao-de-monoxido-de-carbono.pdf). Acesso em: 01 set. 2025.

OLIVEIRA, D. F.; SOARES, E. C. **Química Forense**: Uma abordagem teórica, lúdica e experimental para o Ensino de Química. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, 2020.

QUOST, B. *et al.* *O Escape Room*: A morte silenciosa por intoxicação de

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

monóxido de carbono. **Revista Química Nova na Escola**, v. 46, n. 4, p. 500-508, São Paulo, nov. 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160409>. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/RE-108-24.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2025.

SOUZA, B. T. D. **O uso de metodologias ativas no ensino de genética forense**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2023.

VALLE, P. R. D.; FERREIRA, J. L. **Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin**: Contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. Joaçaba, 02 jan. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7697>. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7697/14412>. Acesso em: 25 ago. 2025.

APOIO

Sociedade Brasileira de  
Ensino de Química

