



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
- CAMPUS PATOS**

ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ALINE SOUZA DE FREITAS

**QUÍMICA FORENSE COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE
QUÍMICA: PERSPECTIVAS E APLICAÇÕES**

**ALAGOA GRANDE - PB
2025**

ALINE SOUZA DE FREITAS

**QUÍMICA FORENSE COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE
QUÍMICA: PERSPECTIVAS E APLICAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Patos, como requisito parcial para obtenção do título de especialista pelo Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador(a): Leonardo Lucio Carvalho

**ALAGOA GRANDE - PB
2025**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CAMPUS PATOS/IFPB

F866q Freitas, Aline Souza de.

Química forense como ferramenta didática no ensino de química: perspectivas e aplicações / Aline Souza de Freitas. - Patos, 2025.
24 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Especialização em Ensino de Ciências e Matemática)-Instituto Federal da Paraíba, Campus Patos-PB, 2025.

Orientador(a): Prof. Leonardo Lucio Carvalho

1. Química forense 2. Metodologias ativas 3. Ensino de química I. Título II. Carvalho, Leonardo Lúcio III. Instituto Federal da Paraíba.

CDU – 340.67

ALINE SOUZA DE FREITAS

QUÍMICA FORENSE COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA: PERSPECTIVAS E APLICAÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Patos, como requisito parcial para obtenção do título de especialista pelo Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática.

APROVADO EM: 15/09/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **LEONARDO LUCIO CARVALHO**
Data: 15/09/2025 16:12:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Leonardo Lucio Carvalho - Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Documento assinado digitalmente
 **CLARA MARIANA BARROS CALADO**
Data: 15/09/2025 16:27:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Clara Mariana Barros Calado - Examinadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Documento assinado digitalmente
 **DEYSE MORGANA DAS NEVES CORREIA**
Data: 15/09/2025 16:36:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Deyse Morgana das Neves Correia - Examinadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	6
2.1 A Temática Forense	7
3 METODOLOGIA.....	8
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	9
4.1 Análise do perfil estudantil e institucional	10
4.2 Abordagens metodológicas e conteúdos desenvolvidos.....	11
4.3 Contribuições para o engajamento e desempenho dos alunos	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
REFERÊNCIAS	19

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar os trabalhos realizados entre 2020 e 2025 que utilizaram a química forense como estratégia didática, observando seu potencial de tornar os conteúdos de química mais atrativos a partir de sua relação direta com o cotidiano. Essa pesquisa, de caráter bibliográfico e abordagem qualitativa, baseou-se na análise de nove artigos publicados em português e desenvolvidos em escolas públicas ou privadas em turmas do ensino médio. A maioria dos trabalhos foram realizados em instituições públicas com alunos dos anos finais dessa etapa escolar e utilizaram metodologias como gamificação, estudo de caso e aprendizagem baseada em problemas. Houve preferência em abordar a técnica de coleta de impressões digitais, presente em oito dos nove artigos, devido sua praticidade. Foi observado que houve um maior engajamento e participação dos alunos, apesar das limitações. A inserção da química forense no contexto escolar torna as aulas mais atrativas e dinâmicas, estimulando os alunos a participarem ativamente na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Química forense; Didática; Metodologias ativas; Ensino de química.

ABSTRACT

This study aimed to analyze work conducted between 2020 and 2025 that employed forensic chemistry as a teaching strategy, examining its potential to make chemistry content more engaging through direct connections to everyday life. This bibliographical research, using a qualitative approach, was based on the analysis of nine articles published in portuguese and developed in public or private high school classrooms. Most of the studies were carried out in public institutions with students in the final years of high school and employed methodologies such as gamification, case studies, and problem-based learning. Fingerprint collection, featured in eight of the nine articles, was preferred due to its practicality. The studies showed increased student engagement and participation, despite some limitations. The inclusion of forensic chemistry in the school context contributes to more dynamic and engaging classes, encouraging students to actively participate in the construction of knowledge.

Keywords: Forensic chemistry; Didactics; Active methodologies; Chemistry education.

1 INTRODUÇÃO

A Química é vista pela maioria dos alunos do Ensino Médio como uma disciplina desafiadora, e isso se deve, em grande parte, à abordagem mais tradicional que é utilizada em sala de aula pelos professores que se baseiam na repetição e memorização de nomenclaturas e fórmulas (Seabra, 2022). Além disso, fatores como o ensino descontextualizado faz com que os alunos não consigam ligar o que se está aprendendo às experiências diárias, causando a desmotivação destes em relação ao tema (Pereira, *et al.*, 2021).

As transformações constantes e aceleradas na sociedade atual demandam a implementação de novos métodos de ensino. Assim, torna-se essencial reconsiderar a formação de professores, começando pela variedade de conhecimentos necessários à prática, mudando a racionalidade técnica da prática instrumental para uma visão que procure reinterpretar e valorizar os conhecimentos já adquiridos através de uma abordagem reflexiva, investigativa e crítica (Diesel *et al.*, 2017). Métodos de ensino que estimulam a motivação e a curiosidade, como aulas práticas, jogos educativos e experimentos, podem tornar o aprendizado mais compreensível e relevante (Melo *et al.*, 2025).

Tendo em vista isso, é necessário realizar a contextualização de temas relacionados ao cotidiano que estimulem os estudantes e promovam uma aprendizagem crítica e científica (Soares *et al.*, 2022). Tem-se, como exemplo, a contribuição da Química na investigação criminal, um campo da ciência denominado Química Forense.

A introdução à Química Forense tem recebido notoriedade nas últimas décadas, impulsionada pelo sucesso de programas televisivos e séries, incluindo CSI (*Crime Scene Investigation*) e Bones. Tal evento propiciou a apresentação dos conhecimentos científicos de maneira orgânica ao público, suscitando um crescente interesse na área da ciência forense (Soares *et al.*, 2022).

Este tema, que tem ganhado relevância e despertado a curiosidade nas últimas décadas, possui potencial para contextualizar e interligar as aulas de Química, além de favorecer o processo de construção do conhecimento (Chucré, 2022). Tendo em vista sua vasta abrangência, a ciência forense interliga conhecimentos relacionados a diversas disciplinas, como Química, Biologia e Física, permitindo a interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem (Oliveira, 2024).

A aplicação da Química Forense como ferramenta educacional para a contextualização de conteúdos não apenas proporciona aos alunos uma compreensão do papel do químico perito

criminal, mas também estimula o seu interesse pela Química, motivando-os a aprofundar-se no aprendizado. Isso favorece a sua participação nas atividades planejadas pelo docente, criando um ambiente descontraído que acolhe diferentes estilos de aprendizagem (Castro, 2023).

Tendo em vista a ampla interconexão entre a ciência forense e as disciplinas de Química e Biologia, torna-se viável aplicar as orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para trabalhar os conteúdos de Química previstos para o ensino de uma maneira mais envolvente e contextualizada. Isso cria oportunidades para a formulação de propostas educacionais que estabeleçam uma relação significativa entre ciência e vivência (Chucré, 2022).

Considerando a atual demanda por alternativas e recursos didáticos que promovam a construção do conhecimento, o estudo da Química Forense possui potencial para ser discutido em sala de aula, uma vez que a ocorrência de crimes dos mais variados tipos é uma situação que faz parte do nosso cotidiano. Dessa forma, faz-se necessário realizar uma revisão bibliográfica abordando as estratégias utilizadas nos últimos anos para contextualizar o ensino de Química através da sua interligação com a Química aplicada a resolução de casos criminais.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo explorar as publicações realizadas nos últimos anos, abrangendo o intervalo de 2020 a 2025, referente às abordagens implementadas nas aulas de Química para alunos do ensino médio interligados com a Química Forense.

2 O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Química faz parte do currículo do Ensino Médio e de alguns cursos superiores, visando transmitir conhecimento e desenvolver a compreensão dos fenômenos naturais. Mais do que ensinar conteúdos, sua abordagem possui um papel formativo, ao fortalecer a base científica dos estudantes e ajudá-los a se tornarem cidadãos mais críticos e reflexivos (Brasil, 2018).

O ensino de Química, historicamente e ainda em muitos contextos atuais, é marcado por uma abordagem voltada à memorização, seguindo o modelo tradicional, no qual os alunos não são incentivados a participar ativamente e serem protagonistas do seu processo de aprendizagem (Prado, 2022).

A educação atual exige dos professores mais do que domínio do conteúdo; é necessário planejar e desenvolver aulas diversificadas de modo a reduzir as inseguranças dos educandos diante dos desafios em relação à aprendizagem (Silva; Filho, 2023). Nesse sentido, a sala de

aula deve ser um espaço dinâmico e acolhedor, que favoreça o crescimento pessoal e intelectual do estudante, o que dificilmente ocorre em ambientes de ensino tradicional, com espaços fechados, carteiras enfileiradas e o professor isolado à frente da turma (Portugal, 2023).

O processo de ensino-aprendizagem deve envolver a problematização, o questionamento e a contextualização dos conhecimentos, permitindo que os alunos articulem os conteúdos científicos com questões sociais pertinentes ao seu cotidiano (Oliveira; Barros; Moreno-Rodríguez, 2023). Dessa forma, é fundamental adotar novos métodos e buscar estratégias para abordar os conceitos químicos de forma contextualizada de modo a contribuir para a formação integral do estudante (Riquiere; Amaral, 2024).

De acordo com Pereira (2021), os alunos possuem interesse em participar de aulas práticas que estejam vinculadas ao conteúdo que é abordado em sala de aula, reconhecendo que essa abordagem pode tornar a Química mais atrativa. Entretanto, grande parte dos laboratórios das escolas da rede pública apresentam infraestrutura inadequada, com ausência de materiais e equipamentos de segurança, o que compromete o desenvolvimento das aulas práticas.

A adoção de metodologias inovadoras no ensino de Química tem o potencial de despertar o interesse dos alunos, evidenciando que essa disciplina faz parte do dia a dia e está ligada à vida cotidiana (Rocha; Vasconcelos, 2016).

2.1 A Temática Forense

A Química Forense é um campo das Ciências Forenses que utiliza os princípios e métodos da Química para auxiliar na resolução de crimes, verificação de documentos, identificação de suspeitos e em diversas outras formas de colaboração com a justiça e a sociedade (Martins, 2016).

Com o desenvolvimento das áreas de Papiloscopia e Datiloscopia, utilizadas para identificar impressões digitais em locais de crime, o desenvolvimento da Criminologia, a descoberta do luminol (que reage com sangue e emite luz azul), e os avanços tecnológicos nos procedimentos de investigação, a ciência passou a atuar de forma decisiva ao lado da justiça (Mota; Di Vitta, 2014).

A popularização de seriados que abordam a temática da perícia criminal, disponibilizados em plataformas digitais, tem sido um fator importante para o aumento do interesse dos estudantes pelas ciências (Nunes, 2017).

Um dos principais desafios enfrentados pelos professores de Química no processo de ensino-aprendizagem é relacionar o conteúdo teórico, conhecimento prévio dos alunos e contexto social. Dessa forma, trazer temas como a Química Forense para o ambiente escolar, que dialoga com a realidade dos estudantes, pode tornar o aprendizado mais significativo e motivador (Souza, 2017).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa de cunho bibliográfico possui abordagem qualitativa. Segundo Prodanov (2013), a pesquisa qualitativa está focada em analisar os fenômenos de maneira integral e contextualizada. Possui natureza básica tendo em vista que busca ampliar o conhecimento teórico e aprofundar a compreensão sobre fenômenos ou processos, sem a necessidade imediata de considerar suas aplicações práticas (Gil, 2008). Além disso, é exploratória e descritiva, pois busca investigar um problema pouco estudado e detalhar as metodologias empregadas e os resultados obtidos nas publicações (Gil, 2008).

Nesta investigação, foi utilizada como objeto de análise os artigos disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES/Café (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES), Google Scholar e SciELO, utilizando palavras chave como “química forense no ensino de química”, “didática e química forense”, “metodologias ativas e química forense”.

Foram selecionados trabalhos publicados entre 2020 e 2025, escritos em português, que abordam o uso da Química Forense no ensino de Química no Ensino Médio. Foram excluídos artigos de revisão da literatura, bem como os que se tratavam apenas de uma proposta sem aplicação em sala de aula.

Foi realizada leitura exploratória dos artigos com a finalidade de identificar as metodologias empregadas e posterior análise dos dados para organizá-los de acordo com a estratégia utilizada nas metodologias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da revisão realizada, foram selecionados nove artigos que apresentam uma abordagem diretamente alinhada aos objetivos desta pesquisa, conforme detalhado no Quadro 1 abaixo.

Quadro 1. Trabalhos Selecionados.

Nº	NOME DO ARTIGO	AUTOR	ANO
01	A utilização de atividades gamificadas e da Ciência Forense como metodologias ativas para o Ensino de Química durante o Ensino Remoto.	Santos; Marques.	2022
02	Aplicação da química forense no ensino de química orgânica para o ensino médio.	Seabra.	2022
03	Abordagem de conceitos e conteúdos de química no ensino médio por meio da temática “química forense”: papiloscopia e esteganografia.	Castro.	2023
04	A química forense: aplicação de sequência didática para o ensino de química com alunos da 3ª série do ensino médio.	Nogueira.	2023
05	A química forense e a experimentação: uma proposta de ensino no contexto da educação básica.	Costa <i>et al.</i>	2024
06	Química Forense: uma ferramenta motivadora para a ampliação do conhecimento de Química e Conscientização Ambiental.	Felix.	2024
07	Da cena do crime ao laboratório: a ciência forense como metodologia de ensino.	Ribeiro, <i>et al.</i>	2024
08	A química em cenas de crime: experimentando com a química forense no ensino médio.	Ferreira	2024
09	A utilização da ciência forense como forma de contextualizar o ensino da Química.	Almeida; Silva	2025

Fonte: Elaboração própria (2025).

4.1 Análise do perfil estudantil e institucional

Foi identificado, nos artigos selecionados, em quais turmas foram desenvolvidos os trabalhos, o tipo de instituição, se era pública ou privada, e se havia a presença ou não de laboratórios conforme descrito no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2. Perfil Estudantil e Estrutura Escolar.

AUTOR	TURMA	TIPO DE INSTITUIÇÃO	PRESENÇA DE LABORATÓRIO
Santos; Marques.	2º ano	Pública	Sim
Seabra.	3º ano	Pública	Sim
Castro.	1º ano	Pública	Sim
Nogueira.	3º ano	Pública	Não
Costa <i>et al.</i>	-	Pública	Sim
Felix.	2º e 3º ano	Privada	Não
Ribeiro, <i>et al.</i>	2º e 3º ano	Pública	Sim
Ferreira.	3º ano	Pública	Não
Almeida; Silva.	2º ano	Pública	Não

Fonte: Elaboração própria (2025).

Analisando os trabalhos selecionados, foi possível observar, conforme ilustrado no Quadro 2, que a maioria dos autores optou por trabalhar com turmas dos anos finais do Ensino Médio, sendo cinco trabalhos dedicados às turmas do terceiro ano, quatro para as do segundo ano e apenas um autor escolheu trabalhar com turmas do primeiro ano. Com relação ao trabalho realizado por Costa (2024), não foi possível identificar precisamente com quais turmas ele realizou suas atividades, sendo citado apenas que foi com sete turmas do Ensino Médio.

De acordo com Ferreira (2024) e Seabra (2022), a escolha desse período escolar justifica-se pelo fato de que os estudantes já possuem conhecimentos fundamentais de várias áreas da Química, o que é essencial para desenvolver as atividades práticas utilizando técnicas da Química Forense.

Ao reconhecer a importância do nível de desenvolvimento intelectual dos alunos, o pensamento de Ferreira (2024) e Seabra (2022) vai de acordo com a teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel (2003). Segundo o autor, a Aprendizagem Significativa ocorre quando uma nova informação se conecta a outra pré-existente na estrutura cognitiva de forma estruturada. Nesse processo, o subsunçor (conjunto de saberes que o aluno já possui em

sua estrutura cognitiva) funciona como uma “âncora” que possibilita a interpretação e incorporação de novos conceitos.

Com relação ao tipo de instituição onde foram desenvolvidos os estudos, foi possível observar, conforme apresentado no Quadro 2, que apenas uma proposta pedagógica foi realizada em escola privada, as outras oito ocorreram em escolas da rede pública de ensino. Esse predomínio pode ser explicado pelo fato de muitos projetos de pesquisa e extensão darem preferência em trabalhar o contexto da escola pública, ou seja, instituições que possuem menor acesso a recursos didáticos, buscando melhorar as práticas pedagógicas adotadas por elas e promover a abordagem de assuntos atuais como a Química Forense.

Quanto à presença de laboratórios, necessários para o desenvolvimento de algumas atividades práticas, pode-se observar que cinco instituições contavam com sua presença, todas da rede pública, enquanto quatro delas não o possuíam (uma da privada e três da pública). Como Nogueira (2023), Ferreira (2024), Felix (2024) e Almeida e Silva (2025) não dispunham de laboratório, as suas atividades práticas foram realizadas em sala de aula com as devidas adaptações e utilizando materiais alternativos.

A ausência de laboratórios é uma realidade em grande parte das escolas, e, quando presentes, apresentam-se em condições inadequadas de uso, sem manutenção, equipamentos quebrados e reagentes vencidos. Diante desse cenário, os docentes passam a utilizar materiais acessíveis e de baixo custo que possibilitem a execução de atividades práticas mesmo fora do laboratório. Essa estratégia contribui para enriquecer o processo de ensino e potencializar o desenvolvimento dos alunos (Santos, 2022).

4.2 Abordagens metodológicas e conteúdos desenvolvidos

A partir da análise das literaturas, foi verificado que a maioria dos autores aplicou uma avaliação diagnóstica antes de colocar em prática a intervenção pedagógica. Segundo Felix (2024), o diagnóstico prévio permite compreender melhor onde há falhas no conhecimento dos alunos para que, a partir disso, o professor possa fazer adaptações na sua estratégia de ensino de acordo com a necessidade de cada turma. Essa etapa não foi identificada nos estudos de Santos e Marques (2022), Castro (2023), Costa *et al* (2024) e Almeida e Silva (2025).

Santos e Marques (2022) elaboraram uma sequência didática baseada na gamificação com o objetivo de tornar o ensino de Química mais atrativo e eficaz.

A primeira atividade lúdica elaborada foi o *Escape Home* digital para o ensino de Química. O *Escape Home* é um jogo cujo objetivo é conseguir escapar de um ambiente fechado por meio da resolução de problemas e enigmas dentro de um tempo estipulado. Para isso, foram elaboradas 11 pistas com base nos conteúdos vistos anteriormente pelos estudantes, como tabela periódica, ligações químicas, Nox e funções inorgânicas, de modo que pudessem relacioná-los ao contexto da Química Forense (Santos; Marques, 2022).

A segunda atividade desenvolvida por Santos e Marques (2022), intitulada Química da descoberta, foi elaborada utilizando a plataforma *Genially*, que permite a criação de jogos com recursos interativos. O jogo possuía três missões, cada uma abordava uma técnica diferente aplicada na área forense, conectando teoria química à prática investigativa como descrito a seguir:

- **1ª missão:** Revelação de Impressões Digitais (Número de oxidação – Nox).
- **2ª missão:** Balística Forense (Ligações Químicas, Funções Inorgânicas e Tabela Periódica).
- **3ª missão:** Identificação de Mancha de Sangue (Tabela Periódica).

Seabra (2022) explorou como o método ativo de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) pode ser combinado com Química Forense para revisar e introduzir conteúdos de Química Orgânica por meio de uma investigação sobre adulteração de gasolina.

O autor fez a introdução da temática com exibição de vídeos contendo reportagens sobre o assunto. Além disso, os alunos assistiram à palestra com um perito criminal, que explicou detalhes do funcionamento e importância da atuação da perícia criminal (Seabra, 2022).

A parte experimental foi realizada no laboratório de Química da escola, onde os alunos analisaram amostras de gasolina coletadas de postos de combustíveis da região. Ao realizar o teste da proveta foi possível determinar o teor de etanol na gasolina por meio da extração. Dessa forma, foi possível trabalhar conteúdo da Química Orgânica, como características do átomo de carbono, classificações de cadeias, nomenclatura de compostos orgânicos, funções orgânicas, solubilidade, interações intermoleculares, isomeria plana e reações orgânicas (Seabra, 2022).

Castro (2023) utilizou a experimentação como método de ensino e fez uso de uma sequência didática em que realizou com os alunos uma prática experimental de revelação de mensagem secreta e impressões digitais utilizando a técnica do vapor de iodo. Com a revelação da mensagem secreta foi possível abordar, de forma contextualizada, três tipos de reações químicas: ácido-base, combustão e complexação.

Para a observação da reação ácido-base, os alunos escreveram uma mensagem em uma folha com o auxílio de um cotonete molhado com solução de hidróxido de sódio (NaOH), que

não possui cor e tem caráter básico. A folha foi colocada em contato com solução de fenolftaleína, um indicador que muda de cor para rosa quando em contato com bases, sendo possível, assim, revelar o que estava escrito (Castro, 2023).

Para observar a reação de combustão, a mensagem dessa vez foi escrita com suco de limão, que contém ácido cítrico em sua composição. Essa substância possui ponto de combustão inferior ao do papel, e quando exposta ao calor a reação ocorre e é possível observar uma mudança de coloração, passando de incolor para castanho. Dessa forma, as partes marcadas com o suco apareceram chamuscadas, contrastando com a cor branca do papel (Castro, 2023).

Já as mensagens escritas com solução de amido podem ser reveladas pelo teste do iodo. Nesse método, a amilose interage com o iodo da solução de lugol, formando complexos de transferência de carga por meio de ligações íon-dipolo. Essa interação gera uma coloração azul intensa, característica da presença de polissacarídeos (Castro, 2023).

Posteriormente, para realizar a revelação de impressões digitais, foram feitas as coletas de digitais em uma lâmina de vidro e um pedaço de papel. Primeiramente foi utilizada a técnica dos pós de grafite e carvão para revelação nas lâminas de vidro. A digital oculta pôde ser revelada porque os pós se fixaram nos compostos deixados pela impressão digital, através de um processo chamado adsorção. A autora, ao utilizar essas técnicas trabalhou os conceitos de adsorção e força de Van Der Waals (Castro, 2023).

As impressões colhidas no papel foram reveladas utilizando a técnica do vapor de iodo. O papel e o iodo foram colocados em um recipiente fechado que foi aquecido até a formação de um gás violeta. Esse gás consiste em moléculas apolares de I_2 que interagem com outros compostos apolares, como a gordura, provenientes da transferência de secreções sebáceas, oriundas de regiões anatômicas ricas em glândulas sebáceas, como as bochechas e couro cabeludo. Com a utilização dessa técnica foram abordados aspectos de polaridade e interação das moléculas (Castro, 2023).

No mesmo sentido, Nogueira (2023) também fez uso da experimentação e elaborou uma sequência didática baseada na temática da Química Forense, em que realizou atividade prática, cujo tema foi revelação papiloscópica com vapor de iodo, mesma técnica empregada nos estudos de Castro (2023), onde foi possível abordar os conteúdos de polaridade e interação intermolecular.

Ferreira (2024) realizou um estudo de caso com a montagem de duas cenas de crimes, onde os alunos deveriam realizar coleta e análise de impressões digitais, manchas de sangue, identificação e quantificação de substâncias.

Ferreira (2024), antes de realizar atividades práticas, realizou uma série de atividades com a finalidade de introduzir e contextualizar o tema para a turma. De início, solicitou que os alunos fizessem leitura coletiva sobre um caso fictício, onde eles deveriam encontrar estratégias para resolvê-lo. Posteriormente, foram apresentados dois vídeos breves que ilustravam a função e relevância dos peritos criminais na elucidação de delitos, e no fim deveriam responder questões relativas a eles.

Por conseguinte, na aula expositiva e dialogada sobre a temática, pôde-se demonstrar como as reações de oxirredução estavam relacionadas à identificação de sangue na prática forense. Logo após, foi solicitado que os alunos elaborassem um mapa mental, onde foi possível notar a presença de referência a temas significativos abrangendo conceitos químicos, como oxirredução, estequiometria, reações e técnicas de Química Forense (Ferreira, 2024).

Na parte do estudo de caso, foram realizadas coletas de impressões digitais utilizando a técnica do pó. Além disso, foi feita a detecção de sangue utilizando a técnica de Kastle-Meyer onde foi possível abordar os conceitos de oxirredução. Ademais, o teste de pH possibilitou confirmar se o líquido encontrado no corpo era água ou tinha algum componente extra, realizando conexão com os temas de acidez e basicidade (Ferreira, 2024).

Felix (2024) aplicou a metodologia de ensino por investigação utilizando o método de estudo de caso que articula técnicas forenses e conhecimentos de ciências ambientais. O autor teve como objetivo fomentar uma aprendizagem ativa, significativa e interdisciplinar, ao mesmo tempo em que desenvolvia a consciência ambiental e incentivava o engajamento dos alunos com questões socioambientais.

No estudo de Felix (2024), os alunos tiveram como tarefa investigar um crime ambiental ocorrido em uma ampla região de floresta perto da escola. Dessa forma, procedeu-se a parte experimental de análise ambiental, onde foram realizadas as seguintes análises:

- **Teste 1 – análise de pH:** foram usados limão e uma solução de NaOH e outra de bicarbonato de sódio para simular a água poluída do rio. A medição foi feita utilizando papel tornassol.
- **Teste 2 – teste de chamas:** com o objetivo de simular um solo contaminado por metais, foram submetidos ao teste seis tipos de sais que contêm metais em sua composição.
- **Teste 3 – coleta de impressões digitais:** os alunos coletaram impressões digitais e sua revelação foi realizada através do uso do vapor de iodo.

- **Teste 4 – análise de água:** foram coletadas amostras de água de um riacho próximo à escola para representar a água do rio citado no estudo de caso. Utilizou-se um microscópio para detectar microrganismos, como ovos ou larvas.
- **Teste 5 – teste do balão de hidrogênio:** para observar a reação do hidróxido de sódio com alumínio.
- **Teste 6 – teste impressão das pegadas:** um aluno do 2º ano deixou sua pegada no jardim e os alunos de 3º ano coletaram a impressão dela, considerando todos os alunos do 2º ano como suspeitos. A impressão foi comparada até descobrir quem era o dono da marca. No dia seguinte, o mesmo procedimento foi realizado, invertendo a turma suspeita.

Ribeiro *et al.* (2024) propôs um estudo de caso com o objetivo de investigar uma cena de crime fictícia utilizando uma abordagem interdisciplinar que envolve os conhecimentos de Química, Física e Matemática.

A professora e os alunos montaram uma cena de crime utilizando como referência o caso do assassinato de Isabella Nardoni. Foram coletados quatro vestígios para posterior análise, sendo eles: manchas de sangue no chão, impressão digital em vidros de janela, marca de pegadas no lençol e queda livre do corpo (Ribeiro *et al.*, 2024).

Para as impressões digitais, empregou-se a técnica do pó utilizando carvão vegetal, onde foi possível demonstrar como a polaridade e as ligações de hidrogênio ajudam a explicar a formação das digitais (Ribeiro *et al.*, 2024).

Para a análise das manchas de sangue, foi utilizado peróxido de hidrogênio, álcool, marca-texto e luz negra para ilustrar o fenômeno de emissão de luz durante a reação química de quimioluminescência, estabelecendo relação direta com a aplicação dessa técnica em investigações criminais (Ribeiro *et al.*, 2024).

Utilizando conceitos matemáticos, os estudantes realizaram a medição da marca da pegada deixada no lençol, onde foi possível estimar o número do calçado do suspeito. Por fim, utilizando os conceitos de Física, os estudantes calcularam o tempo de queda e com que velocidade o corpo chegou ao chão (Ribeiro *et al.*, 2024).

Costa *et al* (2024) optou pela experimentação como forma de ensino com a finalidade de expor e debater de que maneira a Química Forense, associada à experimentação demonstrativa, pode auxiliar no processo de aquisição de conhecimento dos alunos.

Na primeira aula, os alunos foram instigados a agir como um perito e analisaram duas imagens para classificá-las como homicídio ou suicídio. Na segunda aula, os alunos coletaram suas impressões digitais com giz e fita, e na terceira, com papel e tinta de carimbo. Por fim, os

alunos puderam observar como o luminol reage quando em contato com vestígios de sangue utilizando solução contida dentro de tubos de vidro de pulseiras neon (Costa *et al.*, 2024).

Almeida e Silva (2025) utilizaram a experimentação como método de ensino e exploraram a Química Forense como recurso pedagógico para promover a contextualização do ensino de Química, evidenciando sua aplicabilidade no cotidiano.

No primeiro momento, foi realizada uma aula teórica para introduzir o conceito de ciências forenses. Durante a aula, foi reproduzido um vídeo demonstrando a realização de um experimento com luminol, onde foi possível observar a interação molecular desse com o sangue (Almeida; Silva, 2025).

Na segunda aula, os alunos investigaram como a Química Forense pode ser utilizada na detecção de fraudes, especialmente na falsificação de assinaturas. Desse modo, foi realizado um experimento de cromatografia em papel com duas canetas (Bic e Touch) e dois solventes (álcool etílico e acetona). Por meio da observação do cromatograma, foi possível comparar as tintas com uma assinatura falsificada, identificando qual caneta havia sido utilizada na falsificação. Os alunos também notaram que a acetona dissolve mais tinta que o álcool, devido à sua menor polaridade (Almeida; Silva, 2025).

Na terceira aula, Almeida e Silva (2025) realizaram a prática de coleta de impressões digitais a partir da técnica do pó utilizando carvão vegetal, assim como descrito nos trabalhos de Ribeiro *et al* (2024) e Castro (2023).

A quarta aula teve como objetivo demonstrar a aplicação da Química na extração de DNA. Dessa forma, foram realizados dois experimentos: extração de DNA humano a partir da saliva e extração de DNA de frutas, como banana e tomate. Foram utilizados materiais acessíveis, como água, sal de cozinha, detergente, corante alimentício e álcool etílico. Os alunos observaram a formação do DNA em ambos os casos, compreendendo conceitos químicos como polaridade, solubilidade, funções químicas e separação de misturas (Almeida; Silva, 2025).

Por fim, na quinta e última aula, foram aplicados dois questionários, um para observar a opinião dos alunos sobre o trabalho realizado, e outro para avaliar o nível de entendimento dos alunos em relação aos conteúdos trabalhados (Almeida; Silva, 2025).

Os trabalhos analisados demonstraram uma abordagem interdisciplinar utilizando conhecimentos de diferentes áreas como Química Geral e Orgânica, Físico-química, Matemática Física e Análise Ambiental. De acordo com Fazenda (2002), a interdisciplinaridade caracteriza-se por promover a interação entre diferentes áreas do conhecimento, possibilitando a troca de ideias e a construção de uma aprendizagem mais significativa e integrada.

A partir da análise dos artigos selecionados, foi possível identificar uma preferência dos autores em tratar sobre a técnica de coleta de impressões digitais, tema abordado em oito dos nove trabalhos selecionados, não sendo identificado apenas no de Seabra (2022).

Essa preferência pode ser explicada pela praticidade da técnica, que requer materiais simples como pó de grafite, fita adesiva, papel e pincel. Em contrapartida, outros tipos de análise, como a de manchas de sangue, exigem reagentes específicos que, na maioria das vezes, não estão disponíveis no ambiente escolar.

Além disso, a temática das impressões digitais contribui para aproximar os conteúdos científicos da realidade dos estudantes, pois as impressões digitais fazem parte do seu dia a dia, sendo utilizadas como mecanismo de segurança em muitos aparelhos eletrônicos como os celulares.

Quanto às metodologias empregadas, verificou-se a aplicação de gamificação e uso de plataformas digitais apenas no trabalho de Santos e Marques (2022). Os autores optaram por essa alternativa porque seu trabalho foi realizado no primeiro trimestre de 2021, período em que ainda havia limitações de atividades presenciais devido à pandemia da Covid-19. Contudo, essas ferramentas também são eficazes no ensino presencial, pois tornam as aulas mais dinâmicas e despertam o interesse dos alunos.

4.3 Contribuições para o engajamento e desempenho dos alunos

O estudo realizado por Santos e Marques (2022) demonstrou que o jogo é um recurso eficaz para consolidação e aprofundamento dos conteúdos, sendo reconhecido como uma experiência que fortalece o trabalho em equipe.

A intervenção pedagógica proposta por Seabra (2022) contribuiu para a formação crítica dos alunos, pois abordou uma questão de grande relevância social. Com isso, os estudantes passaram a compreender os riscos associados à adulteração de gasolina, como possíveis problemas mecânicos que podem ocorrer em veículos que utilizam esse combustível.

As metodologias de ensino propostas por Castro (2023), Nogueira (2023) e Ferreira (2024) revelaram-se eficientes para a compreensão da conexão entre os conceitos de Química e os da área de análises forenses, tendo em vista que, durante as atividades realizadas, houve um índice elevado de participação e engajamento, algo raro de se notar.

Costa *et al* (2024) observou que seu trabalho teve um impacto positivo, pois os alunos aprovaram a atividade prática e destacaram que a utilização de situações reais contribuiu para uma aprendizagem significativa.

O trabalho de Felix (2024) contribuiu para que os alunos vissem a Química de forma mais prática e simples, se tornassem mais conscientes e pensassem de forma mais crítica sobre os problemas relacionados ao meio ambiente. Além disso, foram incentivados a participarem de forma mais ativa na formulação de políticas públicas relacionadas à preservação ambiental.

Para Ribeiro *et al* (2024), foi possível observar indícios de aprendizagem significativa, tendo em vista que o acompanhamento contínuo das turmas pela professora, durante o ano letivo, tornou mais fácil o reconhecimento dos conteúdos estudados anteriormente. Na percepção dos estudantes, a prática utilizando exemplos reais facilitou o entendimento dos conteúdos das Ciências Exatas. A partir do estudo de caso, os alunos foram incentivados a explorar diferentes possibilidades de interpretação, despertando o interesse em diferentes áreas do conhecimento para sua resolução.

Almeida e Silva (2025) observaram que os alunos se mostraram engajados durante as atividades, participando de forma voluntária e que a conexão entre ciência e investigação criminal despertou maior interesse e envolvimento com o conteúdo.

Os estudos analisados evidenciam que a utilização da Química Forense como recurso pedagógico no Ensino Médio é um instrumento eficaz para promover a integração entre teoria e prática de maneira contextualizada, fazendo com que a Química ganhe sentido. Essa integração, além de contribuir para uma aprendizagem significativa, desperta nos alunos o pensamento crítico e motivação para transformar o contexto em que estão inseridos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa bibliográfica, foi possível observar que a maioria dos estudos foram realizados em escolas da rede pública de ensino, concentrando-se nos anos finais do Ensino Médio. Considerando esse contexto, é recomendável que as futuras práticas pedagógicas que abordem a temática da Química Forense busquem alcançar também as turmas do primeiro ano, a fim de incentivar o engajamento dos alunos e a articulação com temas cotidianos desde o início dessa etapa escolar.

Além disso, pode-se perceber que as metodologias adotadas contribuíram para que houvesse uma maior compreensão dos conteúdos teóricos, bem como uma participação mais

ativa dos alunos, que demonstraram interesse em participar de aulas práticas. Entretanto, a falta de laboratórios e materiais adequados para realização dessas atividades é um desafio enfrentado pelos professores para a implementação dessa abordagem.

Em decorrência disso, houve uma preferência dos autores em realizar práticas sobre coleta de impressões digitais utilizando carvão vegetal ou vapor de iodo, pois sua praticidade permite que possa ser realizada em sala de aula utilizando materiais simples.

A temática da Química Forense tem potencial para atrair a atenção dos alunos e promover maior envolvimento com os conteúdos de Química. Além dos alunos serem desafiados a assumirem um papel ativo na construção de seu conhecimento, os professores são desafiados a buscarem estratégias para adaptar suas práticas pedagógicas diante das limitações encontradas na realidade escolar.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

ALMEIDA, Eduarda da Silva; SILVA, Rejane Maria Pereira da. A utilização da ciência forense como forma de contextualizar o ensino de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, p. pp1–ppf., ano v., n. p., 2025. Disponível em: <https://sistemas2.uespi.br/bitstream/tede/1398/2/Artigo%20Completo.pdf>. Acesso em: 20 maio 2025.

ALVES, Flora. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo: do conceito à prática. 2ed. São Paulo: DVS Editora, 2015. 172p.

BARROS, Almir de Souza. **Aprendizagem significativa: a relação de estudantes de Benjamin Constant – AM com a Química em um contexto ambiental**. Orientadora: Profa. M.Sc. Vandrezza Souza dos Santos. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências: Biologia e Química) - o Instituto de Natureza e Cultura, Benjamin Constant, 2021. Disponível em: https://riu.ufam.edu.br/bitstream/prefix/5884/2/TCC_AlmirBarros.pdf. Acesso em: 13 abr. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum: área de Ciências da natureza e suas tecnologias**. 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em 22 de maio 2025.

CASTRO, Maria Amélia Pereira. **Abordagem de conceitos e conteúdos de química no ensino médio por meio da temática “química forense”: papiloscopia e esteganografia**. Orientadora: Profª. Drª. Blyeny Hatalita Pereira Alves. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás,

Itumbiara, 2023. Disponível em:

https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/1775/1/tcc_Maria%20Am%20a9lia%20Pereira%20de%20Castro.pdf Acesso em 22 dez. 2024.

CHUCRE, Ketlen Thayane Gomes. **O uso da química forense como ferramenta didático-metodológica para a educação em química**. Orientador: Dr. Alex Bruno Lobato Rodrigues. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2022. Disponível em:

http://repositorio.unifap.br/bitstream/123456789/1670/1/TCC_UsoQuimicaForense.pdf Acesso em 22 dez. 2024.

COSTA, Wilhiam Vinícius da; RODRIGUES, Lorena Resende.; FARIA, Fernanda Luiza de. A química forense e a experimentação: uma proposta de ensino no contexto da educação básica. **Revista Territorium Terram**, [S. l.], v. 7, n. Número Especial 1, p. 343–353, 2024. Disponível em: https://seer.ufsj.edu.br/territorium_terr/am/article/view/5546/3396. Acesso em: 28 de mar. 2025.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda; MARTINS, Silvana. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288. Pelotas: 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404> . Acesso em: 12 abr. 2025.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

FELIX, Aline Gonçalves. **Química Forense: uma ferramenta motivadora para a ampliação do conhecimento de Química e Conscientização Ambiental**. Orientadora: Thatiane Veríssimo dos Santos Martins. 2024. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2024. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/15661/1/Qu%20admica%20forense%20uma%20ferramenta%20motivadora%20para%20a%20amplia%20o%20do%20conhecimento%20de%20qu%20e%20conscientiza%20o%20ambi%20ental.pdf>. Acesso em: 2 de abr. 2025.

FERREIRA, Vanderson de Araújo. **A química em cenas de crime: experimentando com a química forense no ensino médio**. Orientadora: Profa. Dra. Maria Betania Hermenegildo dos Santos. 2024. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/30514/1/VAF02072024%20-%20MQ091.pdf>. Acesso em: 28 de mar. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo. Editora Atlas SA, 2008.

MARTINS, Vinicius Pessoa Nunes Oliveira; NUNES, Fernanda Barros; SANTOS, Fernanda Mendes dos; VASCONCELOS, Mateus Kavamoto; CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias.; WEBER, Ingrid Távora.; RAZUCK, Renata Cardoso de Sá Ribeiro. A Próxima Pista: Elaboração e Construção de Jogo Utilizando a Química Forense. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 2, n. 2 ESP, p. 39–46, 2016. Disponível em:

<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1296/1056>. Acesso em: 27 de maio 2025.

MELO, Andressa; MENDONÇA, Glaydson; SILVA, Dráulio; MOTA, Ana; MOTA, Lauro; SILVA JUNIOR, João; LEITE, Ana; NUNES, Rodolfo. A experimentação no ensino de química: percepções de residentes pedagógicos sobre sua aplicação e desafios nas escolas-campo. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. e7786, 2025. DOI: 10.55905/cuadv17n3-072. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/7786>. Acesso em: 13 abr. 2025.

MOTA, Leandro; DI VITTA, Patrícia Busko. Química forense: utilizando métodos analíticos em favor do poder judiciário. **Rev. Acad. Oswaldo Cruz**, v. 1, p. 1-11, 2014. Disponível em: https://www.oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Leandro%20MOTA.pdf. Acesso em 27 de maio 2025.

NOGUEIRA, Fernanda Pacheco. **A química forense: aplicação de sequência didática para o Ensino de química com alunos da 3º série do ensino médio**. Orientadora: Profª. Esp. Linéia Soares Da Silva. 2023. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal Do Amapá, Macapá, 2023. Disponível em: http://repositorio.unifap.br/bitstream/123456789/1664/4/TCC_QuimicaForenseAplicacao.pdf. Acesso em: 23 de abr. 2025.

NUNES, Pamela Pereira. **Contextualização e abordagem de conceitos químicos por meio da química forense: uma sequência didática para o ensino médio no ensino da química**. Orientador: Prof. Dr. Renato Henriques de Souza. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017. Disponível em: https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6388/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Pamela%20P.%20Nunes.pdf. Acesso em 27 de maio 2025.

OLIVEIRA, Laura Ianca Gomes. **Química forense na sala de aula: explorando a investigação criminal como ferramenta didática**. Orientador: Prof. Dr. Higo de Lima Bezerra Cavalcanti. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal da Paraíba, Sousa, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/3918/1/TCC.pdf>. Acesso em 22 dez. 2024.

OLIVEIRA, Bianca Silva; BARROS, Márcio Reis; MORENO-RODRÍGUEZ, Andrei Steveen. Abordagens curriculares no ensino de química/ciências: promovendo a formação crítica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 6, n. 1, p. 176-199, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13075/8794>. Acesso em: 25 de maio 2025.

PEREIRA, Wiviny.; SANTOS, Dionísio.; NETO, João.; VALASQUES, Gisseli.; BARROS, Joelia. A importância das aulas práticas para o ensino de química no ensino médio. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 4, p.1805 -1813, 2021. Disponível em: <https://teste-periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5809>. Acesso em: 13 de abr. 2025.

PORTUGAL, Carla Gomes dos Santos. **A QUÍMICA EM TODOS OS SENTIDOS: uma abordagem contextualizada para o Ensino de Química**. Orientadora: Profª Andressa Esteves de Souza dos Santos. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede

Nacional) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/bitstream/20.500.14407/15849/1/2023%20%20Carla%20Gomes%20dos%20Santos%20Portugal.Pdf>. Acesso em 22 maio 2025.

PRADO, Florismar Da Silva. **Escape Room: recurso pedagógico para o Ensino de Química**. Orientador: Prof. Dr. Thiago Cardoso de Deus. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Anápolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/1389/1/TCC%20Florismar%20Vers%c3%a3o%20Final.pdf>. Acesso em 22 maio 2025.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do Trabalho Científico [Recurso Eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO, Kessily da Silva; FRIEDRICH, Leidi Cecília; PARISOTO, Mara Fernanda; RUFATO, Fabrício Duim. Da cena do crime ao laboratório: a ciência forense como metodologia de ensino. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e24152378, 2024. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/2378/2305>. Acesso em: 2 de abr. 2025.

RIQUIERE, Taynara Bonfim; AMARAL, Fabiano Pereira do. Queimadas: contextualizando o ensino de química e a educação ambiental. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e24152418, 2024. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/2418/2351>. Acesso em: 22 maio 2025.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 18., 2016, Florianópolis. **Anais eletrônicos** [...]. Florianópolis, 2016. p. 1-10. Disponível em: <https://eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em 23 de maio 2025.

SANTOS, Rayanne Cristina da Silva; MARQUES, Marcelo Monteiro. A utilização de atividades gamificadas e da Ciência Forense como metodologias ativas para o Ensino de Química durante o Ensino Remoto. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Brasil, v. 5, n. 2, p. 397–412, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13009>. Acesso em: 2 de maio. 2025.

SANTOS, Vanessa da Silva. **Importância das aulas práticas de química: estudo de caso numa escola de tempo integral**. Orientador: Prof. Dr. Damilson Ferreira dos Santos. 2022. Monografia (Bacharel em Ciências e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/ad31b248-8bb5-4ab9-a1e7-2ad7c5f4ba4f/content>. Acesso em: 28 de jul. 2025.

SEABRA, Alessandro da Cruz. **Aplicação da química forense no ensino de química orgânica para o ensino médio**. Orientador: Prof. Dr. Juliano Souza Ribeiro. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – ProfQui) - Instituto Federal Do Espírito Santo, Vila Velha, 2022. Disponível em:

<https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/3029/DISSERTA%c3%87%c3%83O.pdf?sequence=5&isAllowed=y> Acesso em: 22 dez. 2024.

SILVA, Valdecir Manoel da; FILHO, Francisco Ferreira Dantas. Música no ensino de Química: uma proposta para a construção de aprendizagens. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 14, n. 2, p. 1-25, 2023. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3638/2055>. Acesso em: 25 de maio 2025.

SOAREAS, Evany Mikaelly Cardoso; FARIAS, Joyce dos Santos; CORREIA, Davi Vieira; SILVA, Ândello Mychael Ferreira da; FIGUEIRÊDO, Alessandra Marcone Tavares Alves. Aplicação de temas norteadores no ensino de química por meio de uma abordagem interdisciplinar. **International Journal Education And Teaching** (PdvI) ISSN 2595-2498, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 107–121, 2022. Disponível em: <https://ijet-pdvl.institutoidv.org/index.php/pdvl/article/view/212>. Acesso em: 22 dez. 2024.

SOUZA, Ana Kédyna de. **Uso da química forense como ferramenta de ensino através da aprendizagem significativa**. Orientadora: Prof. Dra. Maria Goretti de Vasconcelos Silva. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/22413/1/2017_dis_%20akrsouza.pdf. Acesso em 27 de maio 2025.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Patos - Código INEP: 25281925
	Br 110, S/N, Alto da Tubiba, CEP 58700-000, Patos (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0006-80 - Telefone: None

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC

Assunto:	TCC
Assinado por:	Aline Freitas
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Aline Souza de Freitas, DISCENTE (202416310001) DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - CAMPUS PATOS, em 09/10/2025 18:13:00.

Este documento foi armazenado no SUAP em 09/10/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1638548
Código de Autenticação: ba881db36e

