



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM QUÍMICA**

BEATRIZ RAELLY SILVA DE LIMA

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E A QUÍMICA FORENSE: UM
RELATO DE EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO**

**CAMPINA GRANDE
2025**

BEATRIZ RAELLY SILVA DE LIMA

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E A QUÍMICA FORENSE: UM
RELATO DE EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Química da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciada em Química.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho

Coorientadora: Profa. Ma. Quézia Raquel Ribeiro da Silva

**CAMPINA GRANDE
2025**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L732p Lima, Beatriz Raelly Silva de.
Práticas experimentais investigativas e a química forense
[manuscrito] : um relato de experiência no ensino médio /
Beatriz Raelly Silva de Lima. - 2025.
40 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química)
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e
Tecnologia, 2025.

"Orientação : Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho,
Departamento de Química - CCT".

"Coorientação: Prof. Ma. Quezia Raquel Ribeiro da Silva,
None".

1. Conhecimentos Químicos. 2. Química forense. 3.
Investigação criminal. I. Título

21. ed. CDD 372.8

BEATRIZ RAELLY SILVA DE LIMA

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E A QUÍMICA FORENSE: UM
RELATO DE EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Química da Universidade Estadual
da Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de Licenciada em
Química

Aprovada em: 12/06/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Gilberlandio Nunes da Silva** (***.604.014-**), em **21/06/2025 15:13:39** com chave **749a7de44ecb11f0921a2618257239a1**.
- **Francisco Ferreira Dantas Filho** (***.024.004-**), em **19/06/2025 08:58:28** com chave **b68754ac4d0411f09c132618257239a1**.
- **Maria Gabriela da Costa Melo** (***.612.744-**), em **19/06/2025 18:23:26** com chave **a3142f9a4d5311f0bf902618257239a1**.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Folha de Aprovação do Projeto Final

Data da Emissão: 30/06/2025

Código de Autenticação: f29f39



AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a **DEUS**, aquele que me permite acordar todos os dias com saúde, e com fé para lutar e correr atrás dos sonhos que ele colocou em meu coração, minha força vem dele.

Agradeço imensamente a minha mãe **Valdilene Maria da Silva Lima**, que com muito amor e muita felicidade sempre torceu por mim e minha felicidade, minha maior inspiração e meu maior exemplo de mulher, ela quem fez de tudo pra eu chegar aonde estou hoje, não existem palavras que expressem toda a minha gratidão, por tudo que fez e faz por mim. Minhas conquistas são suas, que apesar de toda dificuldade nunca mediu esforços para que eu estivesse na universidade e me formar, que essa conquista seja dedicada a senhora, que sempre acreditou em mim, mesmo quando eu duvidei de mim mesma. Obrigada por tudo Mãe, eu amo demais a senhora.

Ao meu pai **José Roberto Barbosa de Lima** (*in memoriam*) que mesmo não estando presente fisicamente entre nós, mas se faz presente em meu coração. Sou grata por todo amor, cuidado e cada ensinamento que o senhor fez presente em minha vida. Ao alcançar mais essa etapa da minha vida, não poderia deixar de dedicar este trabalho a ele que, certamente, me olha com orgulho e continua a me abençoar e me fortalecer, sempre vai permanecer presente em mim todos os dias, cada momento vivido ao seu lado. Obrigada por tudo meu pai, sempre vou lhe amar.

Agradeço aos meus irmãos **José Roberto Barbosa de Lima Filho e Bianca Rayane Silva de Lima** que me deram todo apoio e amor que precisava para me manter firme na longa jornada do curso, obrigada por serem minha base, meu refúgio e, muitas vezes, minha motivação nos momentos de cansaço e insegurança. Eu amo vocês demais, e tenho certeza que tenho os melhores irmãos e os mais incríveis.

Agradeço aos meus avós, **Josefa Maria de Lima e José Evandro da Silva**, que com muito amor sempre me incentivaram a não desistir e me ajudaram nessa trajetória importante em minha vida, Amo vocês.

Sou grata a todos meus familiares que fizeram parte dessa trajetória, e cada momento de dificuldade me ajudaram e auxiliaram da maneira certa, Amo todos vocês.

Ao meu noivo **Vinicius José da Silva Almeida**, que sempre me incentivou a continuar e esteve ao meu lado em cada momento do curso, que nos momentos de desespero em que pensei em desistir do curso estava segurando minha mão e me mostrando que deveria continuar,

sua presença foi significativa e iluminou cada momento escuro da trajetória, ajudou me motivando e me encorajando. Obrigada por ser parceiro e tão especial em minha vida.

A minha orientadora **Quézia Raquel Ribeiro da Silva**, é um exemplo incrível de ser humano com um coração enorme, e uma profissional excelente que nunca mediu esforços para me ajudar no meu trabalho, sempre estava disposta a ajudar, sou grata demais por todo aprendizado e conhecimento adquirido, foi de extrema importância para minha formação acadêmica, pode ter certeza que a senhora estará guardada em meu coração e sempre será um exemplo de professora para mim, a senhora foi aquela professora que deixa as dificuldades da universidade mais leves, obrigada por tudo Professora.

Ao professor **Francisco Ferreira Dantas Filho** por ter aceitado, de forma tão generosa e acolhedora, ser meu orientador mesmo diante dos imprevistos e do pouco tempo disponível.

A minhas amigas e amigos que iniciei laços nessa trajetória, e que estiveram ao meu lado, compartilhando experiências, angústias e conquistas. Cada conversa, cada apoio e cada sorriso fizeram a diferença.

RESUMO

A disciplina de Química ainda apresenta uma forte vinculação ao ensino tradicional, concentrando-se na memorização e reprodução de conceitos e fórmulas. Diante desse cenário, as atividades experimentais investigativas aliadas a técnicas da Química Forense podem dimensionar outras possibilidades para o processo de ensino e a aprendizagem de Química. Nesse sentido, objetivamos nesse estudo analisar a relevância de práticas experimentais investigativas, baseadas em técnicas da Química Forense, no processo de ensino e aprendizagem em Química. Contamos com a participação de 34 alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública do município de Campina Grande-PB. Os dados foram obtidos a partir de uma Sequência Didática (SD). A análise dos dados ocorreu por meio do agrupamento dos momentos didáticos em três categorias denominadas: (I) A Química Forense no Ensino Médio: uma aproximação preliminar; (II) “O grupo afirma que a assassina é...”: experimentação em Química Forense e; (III) “A primeira vez que nós fomos a um laboratório”: refletindo a relevância da proposta na aprendizagem de conteúdos químicos. Os resultados revelaram que as práticas experimentais investigativas baseadas em técnicas da Química Forense estimularam a argumentação, reflexão crítica, proposição e teste de hipóteses, além de favorecerem a discussão de diferentes conteúdos químicos. Concluímos que a proposta didática estimulou maior participação e curiosidade dos estudantes, além de favorecer o entendimento da Química como área de conhecimento essencial em diferentes contextos, inclusive na investigação criminal.

Palavras-Chave: conhecimentos químicos; experimentação; investigação criminal.

ABSTRACT

The discipline of Chemistry still has a strong link to traditional teaching, focusing on the memorization and reproduction of concepts and formulas. In view of this scenario, experimental investigative activities combined with Forensic Chemistry techniques can dimension other possibilities for the teaching and learning process of Chemistry. In this sense, we aim in this study to analyze the relevance of investigative experimental practices, based on Forensic Chemistry techniques, in the teaching and learning process in Chemistry. We had the participation of 34 students from the 1st grade of High School from a public school in the municipality of Campina Grande-PB. The data were constructed from a Didactic Sequence (DS). The data analysis occurred through the grouping of the didactic moments into three categories called: (I) Forensic Chemistry in High School: a preliminary approximation; (II) "The group claims that the murderer is...": experimentation in Forensic Chemistry and; (III) "The first time we went to a laboratory": reflecting the relevance of the proposal in the learning of chemical contents. The results revealed that the experimental investigative practices based on Forensic Chemistry techniques stimulated argumentation, critical reflection, proposition and testing of hypotheses, in addition to favoring the discussion of different chemical contents. We conclude that the didactic proposal stimulated greater participation and curiosity of the students, in addition to favoring the understanding of Chemistry as an essential area of knowledge in different contexts, including in criminal investigation.

Key words: chemical knowledge; experimentation; criminal investigation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Registros feitos no quadro no momento da Tempestade de Ideias	20
Figura 2 - Estudantes simulam o caso criminal apresentado	22
Figura 3 - Momento dos experimentos de detecção de sangue e impressões digitais.	25
Figura 4 - Experimento para detecção de drogas (substituída por dipirona) nas roupas dos suspeitos.	27
Figura 5 - Momento do experimento para identificação da pegada.	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	Experimentação investigativa: desafios e possibilidades	11
2.2	Química forense na educação básica	12
3	METODOLOGIA	15
3.1	Caracterização da pesquisa	15
3.2	Cenário e Participantes da Pesquisa	15
3.3	Momentos da Sequência Didática	16
3.4	Instrumentos de coleta de dados	17
3.5	Análise dos dados	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
4.1	A Química Forense no Ensino Médio: uma aproximação preliminar	20
4.2	“O grupo afirma que a assassina é...”: experimentação em Química Forense	22
4.3	“A primeira vez que nós fomos a um laboratório”: refletindo a relevância da proposta na aprendizagem de conteúdos químicos	30
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	33
	APÊNDICE A: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA	36
	APÊNDICE B: CASO FICTÍCIO APRESENTADO AOS ESTUDANTES	37
	APÊNDICE C: EXPERIMENTOS PROPOSTOS	39

1 INTRODUÇÃO

A experimentação no ensino de Química é de extrema importância para a compreensão dos contextos teóricos. Os estudantes têm a oportunidade de perceber os fenômenos ocorridos na prática, o que pode facilitar a aprendizagem e a compreensão do conteúdo abordado. Segundo Silva (2016) a experimentação pode despertar o interesse do aluno pela Química, influenciando no processo de ensino e aprendizagem, e contribuindo para a construção de conhecimentos científicos.

Apesar de sua importância, a experimentação muitas vezes é utilizada apenas para confirmar teorias e conceitos já apresentados nas aulas, o que acaba limitando a conexão dos estudantes com a atividade. Para promover maior engajamento dos alunos, especialmente no que diz respeito à criação e teste de hipóteses, é importante que a experimentação seja abordada de forma investigativa, visto que tal abordagem favorece o planejamento, o trabalho em equipe e a formulação de explicações lógicas sobre os fenômenos observados (Rocha; Malheiro, 2019).

No contexto das experimentações investigativas, reconhecemos na Química Forense um importante caminho para fortalecer esta abordagem. Conforme Oliveira, Gabriel e Martins (2017) as práticas forenses aplicam técnicas experimentais para resolver questões criminais. Dessa forma, a partir de uma aproximação com esta ciência, os estudantes podem explorar diversos testes químicos, realizar análises e reconhecer a ocorrência de reações químicas.

A escolha por essa temática se deu por razões afetivas e escolares. Destaco¹ que obtive experiências com a experimentação em sala de aula durante a minha inserção no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), contexto que influenciou o interesse dos alunos na Química, além de favorecer a aprendizagem em diferentes conteúdos. Dessa forma, espero proporcionar aos meus alunos possibilidades metodológicas e experiências que os aproximem da Química, oportunidade que não tive durante o meu Ensino Médio.

Propomos como pergunta norteadora da pesquisa: como o desenvolvimento de práticas experimentais investigativas, baseadas em técnicas da Química Forense, contribuem para o processo de ensino e aprendizagem em Química?

Nosso objetivo é analisar a relevância de práticas experimentais investigativas, baseadas em técnicas da Química Forense, no processo de ensino e aprendizagem em Química. Para alcançar essa busca, temos como objetivos específicos: (I) Promover práticas experimentais investigativas nas aulas de Química a partir de questões relativas à Química

¹ Trecho apresentado em primeira pessoa por se tratar de experiências pessoais da autora

Forense; (II) Analisar o processo de argumentação científica e engajamento dos estudantes quando envolvidos em atividades experimentais investigativas baseadas em aspectos da Química Forense e; (III) Verificar as aproximações e distanciamentos dos estudantes em relação ao desenvolvimento de práticas experimentais investigativas nas aulas de Química.

Além da introdução, este trabalho está estruturado em quatro capítulos. O Capítulo 2 é dedicado ao referencial teórico, com foco nas discussões acerca da experimentação investigativa e da Química Forense. No Capítulo 3, descrevemos os caminhos metodológicos que orientaram a condução da pesquisa. O Capítulo 4 apresenta os dados obtidos, bem como as análises realizadas a partir deles. No Capítulo 5 reunimos as considerações finais, retomando os objetivos do estudo à luz dos resultados alcançados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Experimentação investigativa: desafios e possibilidades

A educação atual precisa de novas estratégias e metodologias diferentes da tradicional que venham a estimular a criatividade e interesse dos alunos com as áreas do conhecimento. Segundo Baldaquim, *et al.* (2018) no ensino de Química o modelo tradicional pode gerar desinteresse para aprender, pois os conceitos químicos têm um nível de abstração elevado, criando ainda mais dificuldades para o aprendizado. Também ressalta a dificuldade dos alunos em correlacionar os conteúdos com o dia a dia, distanciando a Química das aplicações e atividades cotidianas (Oliveira; Barros; Rodríguez, 2023).

Como possibilidade metodológica no ensino de Química, o desenvolvimento de práticas experimentais pode favorecer a compreensão dos conceitos, haja vista que os estudantes têm a oportunidade de perceber os fenômenos ocorridos, refletir sobre eles e dialogá-los em grupo. Segundo Gonçalves e Goi (2022), as aulas experimentais aumentam a motivação dos alunos, despertando o interesse pela observação e investigação. Nesse processo, o professor atua como o principal agente motivador na construção do conhecimento.

De modo similar, Silva (2016) salienta que o uso da experimentação no ensino de Química é importante pois possibilita aos estudantes a observação e análise direta de fenômenos químicos, o que contribui para a compreensão de conceitos abstratos. Além disso, favorece a identificação da presença da Química em situações do cotidiano, despertando o interesse e a curiosidade.

Nesse sentido, Santos e Menezes (2020) argumentam que conceitos químicos, como reações, equações químicas e ligações químicas são abstratos. A observação desses fenômenos por meio de experimentos simples os tornam mais compreensíveis. Muitos desses experimentos podem ser relacionados ao cotidiano, como a ação do bicarbonato na culinária ou a corrosão de metais, o que ajuda os estudantes a reconhecerem a relevância da Química em suas vidas. A experimentação contribui para a aprendizagem ao permitir a conexão entre teoria e prática, além de incentivar os estudantes a refletirem sobre seus erros e acertos, favorecendo a construção do conhecimento. É preciso considerar, contudo, que as práticas experimentais não podem ser trabalhadas como receitas de bolo, quando o professor leva um roteiro pronto e os alunos o seguem, esse encaminhamento não colabora para a aprendizagem desses estudantes (Santos; Menezes, 2020).

Segundo Taha *et.al.* (2016), perceber três diferentes tipos de experimentação existentes pode ajudar nas possibilidades e objetivos que se pretende alcançar. O primeiro tipo

diz respeito a experimentação do tipo “show”, que busca atrair a atenção dos estudantes por meio do apelo visual, sem que haja um aprofundamento teórico. Similar a esta, a experimentação ilustrativa é utilizada para demonstrar conceitos já abordados. No que concerne a experimentação demonstrativa, há um distanciamento do aluno em relação a prática experimental, quando a condução é feita exclusivamente pelo professor. O terceiro, a experimentação investigativa, onde se prioriza um envolvimento contínuo do aluno, o qual fica responsável pela coleta de dados, interpretações e análises, além da comunicação dos resultados experimentais alcançados.

Segundo Nunes (2017), a experimentação investigativa é uma das formas de inserir a investigação científica no ensino, permitindo a participação ativa dos estudantes nas aulas. Para Prsybyciem, Silveira e Sauer (2018) as experimentações investigativas no ensino de Química favorecem a construção do conhecimento sobre o conteúdo abordado, ao estimular a formulação de questionamentos, o debate e a pesquisa em diferentes contextos.

Apesar de sua importância, alguns desafios impedem a efetivação da experimentação investigativa nas aulas de Química. Os principais motivos são: a falta de laboratório ou materiais adequados para as práticas, a limitação de tempo na disciplina de Química e, em muitos casos, a falta de apoio institucional (Silva, 2016).

Quanto à falta de recursos, Oliveira, Gabriel e Martins (2017) destacam que essa problemática deixa os professores limitados à metodologia tradicional, o que pode resultar em desmotivação por parte dos estudantes, que passam a perceber a Química como uma disciplina desinteressante, devido à forma expositiva com que é frequentemente ensinada. Considerando a natureza prática da Química, é fundamental a realização de atividades experimentais. Segundo tais autores, os materiais alternativos podem trazer possibilidades para o desenvolvimento de práticas experimentais em ambientes escolares que não possuem estrutura laboratorial, permitindo que os professores utilizem objetos do cotidiano e materiais recicláveis para criar experimentos acessíveis.

2.2 Química forense na educação básica

A Química Forense é uma área que compõe as Ciências Forenses, se voltando a uma série de análises que auxiliam na investigação criminal (Castro, 2023). Entre as competências dessa área destaca-se a identificação de substâncias ilícitas, a análise de resíduos de incêndios e explosões, a determinação da composição de materiais encontrados em cenas de crime, em amostras biológicas ou ambientais (Oliveira, 2024).

Entre a variedade de técnicas que compõem a Química Forense, destacamos: a identificação de digitais, presença de drogas e testes de sangue. Ferreira (2024) descreve que, as impressões digitais são formadas por padrões únicos nas pontas dos dedos, criando uma marca exclusiva para cada pessoa. Quando uma pessoa toca uma superfície lisa, essas marcas podem ficar registradas, permitindo a sua identificação individual. Existem três tipos de impressões digitais: latentes, patentes e plásticas (Ferreira,2024). Para identificar as impressões latentes, que são invisíveis a olho nu, utiliza-se uma técnica chamada empoamento, que consiste na aplicação de um pó pulverizado sobre a superfície. Esse pó adere às marcas deixadas pelas digitais, tornando-as visíveis (Ferreira,2024).

No campo da Química Forense, a identificação do sangue se baseia em reações químicas geralmente ocorridas entre um reagente específico e a hemoglobina. Um destes é o teste de Kastle-Meyer, no qual a fenolftaleína, um conhecido indicador ácido-base, reage com o ferro presente na hemoglobina do sangue, causando uma mudança de cor, geralmente rosa (Ferreira, 2024).

No campo da Química Forense existem algumas técnicas para a identificação de substâncias ilícitas, como a cocaína e o crack. O teste Scott é uma destas, o qual se baseia na reação entre o tiocianato de cobalto e a cocaína, formando um complexo de cobalto (II) que possui coloração azul, indicando a presença da substância no material analisado (Silva, *et al.* 2019).

A Química forense está presente em muitas situações, como na resolução de crimes fictícios em séries e filmes, em investigações reais que aparecem nos noticiários ou mesmo em práticas comuns, como a análise de substâncias químicas em alimentos ou produtos de higiene. Sua presença em produções audiovisuais tem garantido uma grande popularização, sendo conhecida por muitos estudantes. Conforme Pacheco (2021) e Ferreira (2024) destacam que, a presença da investigação criminal no cotidiano favorece sua inserção no contexto escolar, incentivando o ensino por investigação, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico e o envolvimento dos alunos com os conteúdos científicos.

Na pesquisa de Nunes (2017), a Química Forense foi introduzida aos estudantes por meio de um minicurso, que combinava aulas expositivas teóricas e experimentação. Um dos experimentos desenvolvidos foi a detecção de impressões digitais, utilizando diferentes métodos de revelação, como o uso de vapor de cianoacrilato, vapor de iodo e carvão em pó. Os dados apresentados pela autora indicam que, além de as atividades terem sido prazerosas e motivadoras para os alunos, proporcionaram uma aproximação efetiva com os conceitos

químicos abordados, favorecendo a construção do conhecimento e promovendo maior interesse pela disciplina.

De modo similar, na pesquisa de Ferreira (2024) a Química Forense despertou o interesse e a curiosidade dos alunos, permitindo a discussão de diversos conteúdos, como reações de oxirredução, soluções, transformações químicas. Além disso, a resolução de problemas forenses exigiu envolvimento profundo dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico, investigativo e atrativo.

Assim, acreditamos que a integração da Química Forense em aulas de Química pode ser feita de múltiplas formas, inclusive a partir do desenvolvimento de práticas experimentais. Em geral, atividades dessa natureza requer maior envolvimento dos estudantes, seja nas investigações, resolução de problemas ou nas atividades práticas que simulem situações reais. Seja qual for o caminho seguido, é necessário que haja objetivos pedagógicos bem delimitados, assim como uma avaliação contínua da proposta (Nunes, 2017; Ferreira, 2024).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Essa pesquisa possui uma abordagem qualitativa, possibilitando entender o contexto em que os fenômenos ocorrem, buscando interpretações e perspectivas dos participantes. De acordo com Gil (2018), na pesquisa qualitativa, os pesquisadores estão mais interessados na qualidade dos dados do que na quantidade, e procuram explorar a subjetividade e a diversidade de perspectivas dentro de um contexto.

A pesquisa qualitativa tem como ênfase trabalhar a interpretação, preocupando-se com a validação da teoria, objetivos da investigação e a interpretação dos resultados obtidos (Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021).

Considerando os objetivos, este estudo tem caráter exploratório. Segundo Gil (2018) a abordagem exploratória visa aumentar a familiaridade com os fenômenos observados durante a pesquisa, permitindo uma investigação mais aprofundada. O objetivo desse tipo de pesquisa é obter uma compreensão mais ampla do problema, com o intuito de esclarecê-lo ou formular hipóteses. A pesquisa exploratória se caracteriza pela flexibilidade no planejamento, já que busca examinar diferentes aspectos do fenômeno ou evento em estudo (Gil, 2018).

Em se tratando dos procedimentos, este estudo se classifica como pesquisa pedagógica, perspectiva que é frequentemente caracterizada pela atuação do professor como pesquisador de sua própria prática, conforme discutido por Colin e Knobel (2008). Nesse tipo de investigação, a sala de aula se transforma em um campo de pesquisa, e o foco vai além de encontrar métodos eficazes. O objetivo é compreender por que determinadas práticas funcionam e como elas podem ser adaptadas a diferentes contextos educacionais. Além disso, essa abordagem valoriza a análise reflexiva e o aprofundamento dos processos pedagógicos na produção de significados em diversas realidades escolares.

3.2 Cenário e Participantes da Pesquisa

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola de Ensino Médio, na cidade de Campina Grande- PB. Contamos com a participação de 34 alunos da 1ª série do ensino médio, proporcionando o desenvolvimento de práticas experimentais vinculadas a aspectos da Química Forense.

Os participantes apresentaram faixa etária entre 14 e 16 anos. Como forma de garantir o anonimato, fizemos uso do termo “aluno” seguido de números que variavam de 1 a 34.

3.3 Momentos da Sequência Didática

As ações pedagógicas propostas foram organizadas por meio da elaboração e desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) (APÊNDICE A) composta por 5 momentos. Em vinculação a Zabala (1998), entendemos a sequência didática como uma proposta pedagógica composta por um conjunto de atividades planejadas de forma articulada e coerente, orientadas por objetivos educacionais. A utilização da SD pode contribuir para tornar visível o percurso formativo dos estudantes, permitindo acompanhar e favorecer o desenvolvimento de suas compreensões ao longo do processo.

Apresentamos no Quadro 1 os momentos didáticos propostos e desenvolvidos na SD:

Quadro 1 – Momentos da Sequência Didática

MOMENTOS DA SD	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	CONTEÚDOS DIDÁTICOS
1º momento (1 aula/50 min.)	Levantamento dos conhecimentos prévios	Técnicas experimentais vinculadas à Química Forense
2º momento (1 aula/50 min.)	Aula expositiva e dialogada refletindo aspectos ligados à Química Forense	Relação entre Química Forense e sociedade; Relevância dos conhecimentos químicos
3º momento (1 aula/50 min.)	Apresentação de caso criminal fictício: entendendo o trabalho do perito a partir da investigação de suspeitos	Relação entre Química Forense e sociedade; Relevância dos conhecimentos químicos
4º momento (1 aula/50 min.)	Desenvolvimento de práticas experimentais investigativas vinculadas ao caso criminal apresentado	Reações químicas; Equações químicas; Ligações químicas; Interações intermoleculares

<p>5º momento (1 aula/50 min.)</p>	<p>Elaboração de relatórios periciais</p>	<p>Avaliação de resultados experimentais.</p>
--	---	---

Fonte: Elaboração própria (2025).

No primeiro momento, estivemos interessados em realizar o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes sobre aspectos relativos à Química Forense e suas aplicações. Neste momento, os estudantes foram questionados acerca do conceito de Química Forense e sua relevância em diferentes contextos. Após esse momento, apresentamos recortes de diferentes séries televisivas que evidenciaram técnicas utilizadas por peritos criminais, de modo a introduzirmos a temática a ser estudada.

Em um segundo momento, realizamos uma aula expositiva e dialogada, discutindo junto aos estudantes acerca da sua utilização, técnicas empregadas, relevância social e a ética implicada no trabalho forense. Após tais discussões, os estudantes receberam um caso (APÊNDICE B) que relatava um crime fictício, além de uma lista de suspeitos que deveriam ser investigados. Nesse primeiro contato, os estudantes foram estimulados a resolver o caso por meio de simulações e suspeitas iniciais, as quais deveriam ser experimentalmente testadas.

No quarto momento, os estudantes foram envolvidos em atividades experimentais investigativas (APÊNDICE C) vinculadas ao caso fictício proposto. Nesta etapa, os estudantes foram incentivados a testar suas hipóteses e registrar os resultados encontrados. Ao final da SD, as conclusões periciais alcançadas pelos estudantes foram registradas em um relatório final, sendo coletivamente discutidas.

3.4 Instrumentos de coleta de dados

Utilizamos como instrumentos de coleta de dados os momentos propostos em uma SD voltada ao desenvolvimento de práticas experimentais vinculadas a aspectos da Química Forense. No contexto desta pesquisa, o uso da sequência didática se justifica pela necessidade de compreendermos e alinharmos propostas pedagógicas que dialoguem, favorecendo a aprendizagem dos estudantes.

Os estudantes participantes foram informados de que todas as etapas da sequência didática seriam documentadas por meio de registros fotográficos e gravações de áudio, contudo tais materiais preservariam a confidencialidade e o anonimato dos participantes. Além das audiogravações e produções fotográficas, apresentamos no Quadro 2 os instrumentos de coleta de dados desenvolvidos em cada uma das etapas da SD.

Quadro 2 – Instrumentos de coleta de dados

MOMENTO DA SD	ATIVIDADE	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS
1º momento	Levantamento dos conhecimentos prévios	Registros escritos elaborados pelos estudantes e audiografações
2º momento	Aula expositiva e dialogada	Audiografações
3º momento	Apresentação de caso criminal fictício	Registros escritos elaborados pelos estudantes
4º momento	Práticas experimentais	Audiografações e registros fotográficos
5º momento	Relatórios periciais	Materiais escritos produzidos pelos estudantes

Fonte: Elaboração própria (2025).

3.5 Análise dos dados

Para a análise dos dados neste estudo, realizamos dois movimentos complementares que subsidiaram a sistematização e a discussão dos resultados apresentados no capítulo seguinte. Inicialmente, procedemos com a transcrição e organização do material coletado ao longo do desenvolvimento da SD. Com base nessa organização e em consonância com os objetivos da pesquisa, optamos por estruturar a apresentação dos dados em três categorias analíticas, conforme ilustrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Categorias de análise dos dados

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORIAS ESTABELECIDAS	DEFINIÇÕES
Promover práticas experimentais investigativas nas aulas de Química a partir	A Química Forense no Ensino Médio: uma aproximação preliminar	Compreender as aproximações preliminares dos estudantes com a Química forense

de questões relativas à Química Forense;		
Analisar o processo de argumentação, engajamento e aprendizagem dos estudantes quando envolvidos em atividades experimentais investigativas baseadas em aspectos da Química Forense;	“O grupo afirma que a assassina é...”: experimentação em Química Forense	Entender como o envolvimento em práticas experimentais baseadas em aspectos da Química Forense impactam a aprendizagem, argumentação e engajamento dos estudantes nas aulas de Química
Verificar as aproximações e distanciamentos dos estudantes em relação ao desenvolvimento de práticas experimentais investigativas nas aulas de Química.	“A primeira vez que nós fomos a um laboratório”: refletindo a relevância da proposta na aprendizagem de conteúdos químicos	Analisar a relevância dada pelos estudantes para as atividades experimentais propostas

Fonte: Elaboração própria (2025).

A definição das categorias adotadas nesta pesquisa foi orientada pela compreensão de que a sequência didática desenvolvida se estruturou em três momentos interdependentes: (I) identificação dos saberes prévios quanto à Química Forense; (II) desenvolvimento da investigação criminal; e (III) avaliação da proposta desenvolvida.

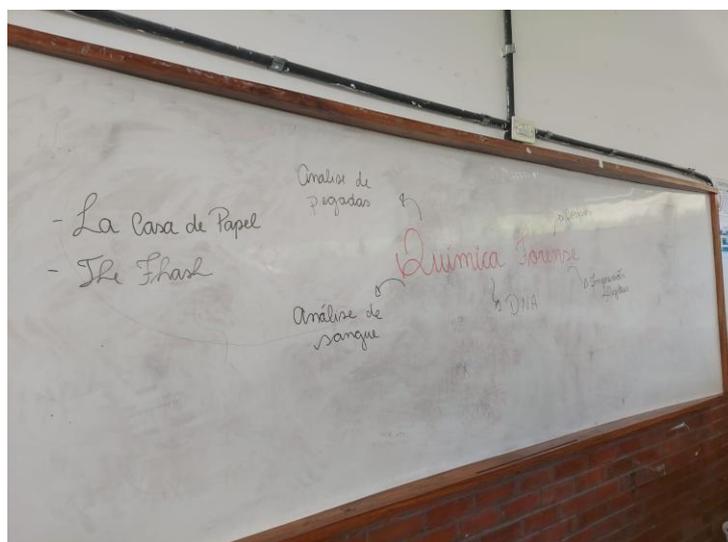
Essa organização reflete uma visão da SD como um percurso formativo contínuo, no qual cada etapa desempenha um papel essencial no processo de aprendizagem dos alunos, favorecendo seu envolvimento ativo e o desenvolvimento de competências cognitivas (Zabala, 1998).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 A Química Forense no Ensino Médio: uma aproximação preliminar

Durante as aulas de Química com a turma do 1º ano do Ensino Médio, desenvolvemos um trabalho introdutório visando estimular os estudantes a compreenderem o conceito da Química Forense e sua relevância. De início, propusemos uma atividade denominada tempestade de ideias, a qual teve como pergunta disparadora: “*O que vocês sabem sobre Química Forense?*”. As respostas alcançadas foram registradas no quadro da sala de aula (Figura 1).

Figura 1 - Registros feitos no quadro no momento da Tempestade de Ideias



Fonte: Elaboração Própria (2025).

Ao longo desse momento, também realizamos audiogravações de modo a apreendermos as respostas proferidas pelos estudantes. Tais registros estão apresentados a seguir:

A Química que analisa pegadas (aluno 15, 2025).

A química que procura vestígios (aluno 27, 2025).

Lembra a série La casa de papel (aluno 17, 2025).

Reações igual da série breaking bad (aluno 30, 2025).

Impressões digitais (aluno 5, 2025).

Identificação de corpos (aluno 6, 2025).

Combustão (aluno 9, 2025).

É importante para descobrir a causa de um crime (aluno 14, 2025).

DNA (aluno 3, 2025).

A química mais legal (aluno 10, 2025).

Estudos de análise de sangue (aluno 1, 2025).

Analisando os registros expostos, observamos a existência de níveis diferentes de entendimento e aproximação com o conceito de Química Forense. Alguns estudantes demonstraram uma compreensão mais próxima da definição de Química Forense, mencionando o uso da química para identificação de DNA, citando cenas de crimes e análises de sangue. Outros alunos se distanciaram do conceito correto, confundindo com outras áreas da Química. Houve inclusive citação de séries conhecidas, como *La Casa de Papel*, *The Flash*, *Breaking Bad*, produções que têm auxiliado no entendimento de conceitos básicos da Química Forense, contribuindo para a popularização desta ciência.

Em reconhecimento a este aspecto, após a realização da tempestade de ideias, apresentamos aos estudantes trechos de diferentes séries que evidenciam técnicas utilizadas por peritos na resolução de crimes e identificação de substâncias ilícitas. Segundo Quitino e Ribeiro (2010), a utilização de filmes e séries em sala de aula demonstrou ser uma estratégia eficaz para estimular o interesse dos estudantes e favorecer o processo de aprendizagem. Esses recursos audiovisuais, por estarem mais próximos do universo cultural dos jovens, tendem a provocar maior engajamento, funcionando como ponto de partida para a abordagem de temas científicos de maneira mais atrativa. Ao assistirem aos trechos exibidos, os estudantes se mostraram mais receptivos e motivados a compreenderem acerca de aspectos da Química Forense, estabelecendo conexões entre as narrativas audiovisuais e os conceitos em discussão.

Com o objetivo de ampliar as discussões em construção, bem como esclarecer dúvidas acerca da Química Forense, após o momento de exibição dos vídeos, realizamos uma aula expositiva e dialogada, abordando aspectos como o trabalho dos peritos, aplicação da Química Forense nas investigações e a ética vinculada a esta área. Os alunos demonstraram interesse, curiosidade e interagiram ao serem questionados sobre questões relativas à análise de impressões digitais, identificação de manchas de sangue e à detecção de substâncias químicas presentes em cenas de crime. As interações indicaram que a abordagem trouxe reflexões sobre a importância do conhecimento químico em contextos reais.

Resultados similares foram alcançados por Ferreira (2024) destacando um progresso significativo no desempenho dos alunos e um elevado interesse em relação às aulas. O autor observou uma participação ativa e um maior engajamento dos estudantes durante as atividades, o que contribuiu de maneira relevante para o processo de ensino e aprendizagem.

4.2 “O grupo afirma que a assassina é...”: experimentação em Química Forense

A utilização do estudo de caso no ensino de Química favorece a aproximação dos estudantes com situações reais, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de analisar problemas de forma contextualizada. Essa abordagem possibilita que os alunos mobilizem e construam conhecimentos científicos, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades de argumentação, tomada de decisão e aplicação dos conteúdos em cenários reais (Lucena; Diniz Júnior; Dantas Filho, 2023).

No terceiro momento da SD, os estudantes foram convidados a, em grupos, lerem e proporem soluções para um caso fictício de assassinato. Desde o início da atividade eles se mostraram motivados e curiosos com o caso apresentado, participando ativamente das discussões e buscando informações complementares, demonstrando interesse em solucionar o caso aplicando os conhecimentos adquiridos na aula teórica (Figura 2).

Figura 2 - Estudantes simulam o caso criminal apresentado



Fonte: Elaboração Própria (2025).

Os estudantes foram criando teorias e suposições do possível assassino, alguns pontuaram que entre os suspeitos havia o assassino e um cúmplice, enquanto outros simularam

a cena de assassinato, revelando grande envolvimento com a atividade. A seguir são apresentadas as narrativas criadas pelos estudantes para a resolução preliminar do caso:

Bruno Martins foi o cúmplice e Carla foi a autora do crime pelo motivo de raiva, traição, vingança, riquezas e passados semelhantes (Alunos 1, Alunos 2, Aluno 3, Aluno 4, Aluno 5, Aluno 6, Aluno 7, 2025).

Através de nossas análises, achamos que Diego pegou a faca e entregou para Bruno que matou Leonardo brutalmente, pois Diego foi visto na cozinha e Bruno saindo do jardim, os tornando cúmplices (Aluno 8, Aluno 9, Aluno 10, Aluno 11, Alunos 12, Aluno 13, Aluno 14, Alunos 15, Aluno 16, 2025).

O assassino é Diego, o irmão, porque ele tinha inveja de Leonardo e era desprezado, ele via as discussões e depois foi a cozinha pegar uma faca como forma de se vingar de Leonardo (Aluno 17, Aluno 18, Aluno 19, Aluno 20, Aluno 21, Aluno 22, Aluno 23, Aluno 24, 2025).

O grupo afirma que a assassina é Carla Albuquerque a esposa traída, isso porque até então não foi afirmado que foi encontrado digitais na arma do crime, e também pensamos que o irmão Diego foi cúmplice, porque ele também teve discussão com seu irmão, assim encontrou-se com Carla e planejaram e combinaram o crime, mas quem matou foi Carla a esposa (Aluno 25, Aluno 26, Aluno 27, Aluno 28, Aluno 29, Aluno 30, Aluno 31, Aluno 32, Aluno 33, 2025).

A resolução inicial do caso proposto em sala de aula, despertou nos alunos um interesse em comentar sobre possíveis soluções, estimulando-os a argumentação. Eles foram desafiados a levantar possíveis hipóteses e buscar soluções a partir das informações do texto fornecido, esse processo favoreceu a construção de um pensamento analítico. Segundo Ferreira (2024) a Química Forense em articulação com a experimentação traz motivação e estímulo para as aulas, favorecendo a construção de conhecimentos químicos e contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de observação e formulação de hipóteses, que são fundamentais na Ciência e no cotidiano.

Sasseron e Carvalho (2011) e Sasseron (2020) descrevem que a argumentação se manifesta nas salas de aula de ciências por meio das interações discursivas estabelecidas entre os atores estão presentes, movimento em que são articuladas ideias, hipóteses, justificativas e explicações de resultados. A investigação e entendimento dos fenômenos naturais são contextos argumentativos, uma vez que demandam uma reflexão crítica da realidade observada, confrontação de ideias e teorias, sustentação das lógicas criadas e comunicação aos pares, nesse contexto, argumentar implica refletir criticamente e tomar decisões conscientes, sendo fundamental aos estudantes o desenvolvimento destas habilidades (Sasseron; Carvalho, 2011).

Considerando que argumentar se relaciona com o pensamento científico, buscamos no terceiro momento da SD estimular a investigação, bem como o teste das hipóteses levantadas

no momento anterior. Para tal, os estudantes desenvolveram diferentes experimentos, os quais abordaram uma série de conteúdos químicos, bem como favoreceram o delineamento do culpado pelo assassinato fictício apresentado. Os experimentos foram realizados ao longo de duas aulas práticas no laboratório da escola, antes do início dos experimentos os alunos foram orientados quanto às normas de segurança de um laboratório.

O primeiro experimento realizado foi a detecção de sangue nas roupas dos suspeitos. Nesta análise os estudantes identificaram a presença de sangue em pedaços de tecidos. Destacamos a seguir alguns comentários feitos pelos estudantes ao longo da prática experimental:

Olha tá borbulhando, professora quer dizer que tem sangue?? que legal. (aluno 11, 2025).

Já descobrimos que a ex (Fernanda) não tem sangue, porque não teve reação nenhuma. (aluno 12, 2025).

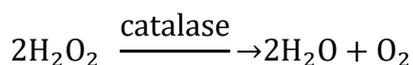
Então se não borbulhar não tem sangue? (aluno 3, 2025).

Não sabia que água oxigenada servia para descobrir sangue. (aluno 15, 2025).

Tenho certeza que quem matou foi o Sócio. (aluno 20, 2025).

Essa reação acontece com outros tipos de sangue, como de animais?? (aluno 26, 2025).

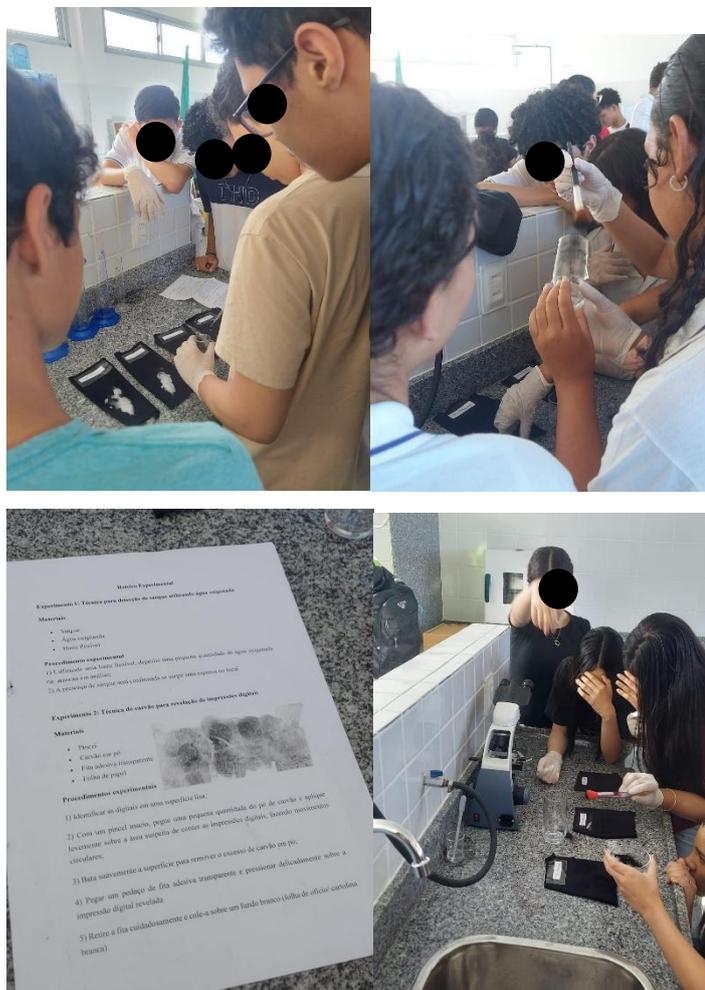
Esses questionamentos mostram o quanto a experimentação é importante para favorecer a aprendizagem dos conceitos científicos, principalmente aqueles que são considerados abstratos. Diante desses comentários, discutimos com os estudantes acerca da reação que ocorre entre o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e as gotículas de sangue a partir da enzima catalase. O aparecimento de bolhas advém da liberação do gás oxigênio, conforme reação 1:



A enzima catalase presente no sangue reage com o peróxido de hidrogênio formando água (H_2O) e gás oxigênio (O_2). A partir dessa reação os estudantes conseguiram compreender de forma clara um dos indicadores da ocorrência de uma reação química, assim como discutiram a escrita de uma equação química e noções preliminares quanto à estequiometria.

Após a primeira prática experimental, os estudantes seguiram para a identificação de impressões digitais, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Momento dos experimentos de detecção de sangue e impressões digitais.



Fonte: Elaboração Própria (2025).

No experimento de impressões digitais, os estudantes seguiram testando e refazendo hipóteses, movimento que pode ser identificado nas narrativas a seguir:

Olha como fica bem visível, dá pra ver direitinho (aluno 20, 2025).

Não tem como ser a esposa, ela estava de luvas (aluno 17, 2025).

Estou me sentindo em um filme (aluno 8, 2025).

A química entrega o criminoso fácil (aluno 4, 2025).

Caramba, isso é muito legal (aluno 7, 2025).

Os comentários mostram o interesse e a participação dos estudantes, características importantes na experimentação. Além disso, observamos que ao longo da atividade houve fortalecimento da observação, formulação de hipóteses e troca de experiências, uma vez que os

estudantes não se limitaram ao seu grupo, mas interagiram a todo momento com os demais colegas. Esse momento também se voltou para discussões acerca da técnica de carvão empregada.

O método do carvão em pó ou empoamento por carvão é uma das técnicas mais utilizadas para detecção de impressões digitais que estão em superfícies lisas e não adsorventes, sobretudo considerando sua simplicidade. A eficácia da técnica está situada na fixação do pó nos compostos deixados pelas impressões digitais, como água e resíduos orgânicos, por meio de interações intermoleculares (Poletto, 2017; Leitzke, *et al.* 2022).

A realização da prática além de permitir visualizar o funcionamento da técnica, também proporcionou aos alunos revisão de conceitos já discutidos em aulas anteriores, como: tipos de interações intermoleculares (forças de Van de Waals e ligações de hidrogênio), bem como as distinções que existem entre as interações intermoleculares e as ligações químicas, diferenciação que não era adequadamente compreendida pelos estudantes.

Ainda nesta prática experimental, um comentário pode ser destacada: “A química entrega o criminoso fácil” (aluno 4). Tal excerto expressa a percepção inicial do estudante sobre como a Química pode atuar e ser importante ferramenta em múltiplos contextos, inclusive no que se refere à investigação criminal. Nesse sentido, reconhecemos que o uso da experimentação envolvendo a Química Forense pode contribuir na popularização da ciência e ampliar a percepção dos estudantes sobre a relevância da Química em diferentes processos cotidianos. Ao vivenciar uma atividade prática relacionada à investigação forense, os estudantes passam a perceber que a Química vai além do ambiente escolar e dos livros didáticos, estando presente em situações reais, como a resolução de crimes, questões relativas à saúde pública e ao meio ambiente. Essa abordagem favorece o engajamento dos estudantes e contribui para a valorização do conhecimento científico como um saber essencial na vida (Costa, 2019).

Seguindo as práticas experimentais, no terceiro momento de atividades os estudantes realizaram um experimento para a detecção de drogas, a partir de uma reação entre a dipirona e o hipoclorito de sódio (NaOCl). Tal reação foi pensada de modo a simular o teste Scott, largamente apresentado em séries televisivas. O desenvolvimento do experimento está sendo apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Experimento para detecção de drogas (substituída por dipirona) nas roupas dos suspeitos.



Fonte: Elaboração Própria (2025).

A reação desenvolvida pelos estudantes diz respeito à oxidação da dipirona a partir do hipoclorito de sódio com a geração de um radical livre que garante a solução a formação de uma coloração azul. Esse radical é altamente instável e com o passar do tempo reage com outras substâncias do meio formando outros compostos e alterando novamente a coloração, passando a exibir uma tonalidade amarelada (Lajes *et al.* 2024).

A obtenção da coloração azul também ocorre no teste Scott, na identificação de substâncias ilícitas, como cocaína e crack. Este método foi desenvolvido em 1973 por L. J. Scott Jr, em seguida foi adaptado por Fasanello e Higgins para possibilitar também a detecção do crack. Este teste consiste na utilização de uma solução de tiocianato de cobalto em meio ácido, que ao reagir com a cocaína na sua forma básica, gera um complexo com íons cobalto (III) de coloração azul. (Silva, *et al.* 2019). A reação 2 está indicada a seguir:



Quando o cobalto entra em contato com o tiocianato e a base da cocaína, eles formam um complexo de coordenação $[\text{Co}(\text{SCN})_4\text{B}_2]^{2-}$. Antes da reação, o Co^{2+} tem uma coloração

rosa, e após a formação do complexo assume uma coloração azul, resultante das interações entre o cobalto, os ligantes tiocianato e a base de cocaína (Silva, *et al.* 2019).

De modo similar ao que ocorreu no experimento de detecção de sangue, o desenvolvimento desta prática experimental também possibilitou discussões acerca da ocorrência de reações químicas, com foco na evidência de mudança de coloração. Para ampliar as discussões acerca das equações químicas, expressamos ao final do roteiro experimental a reação ocorrida no teste Scott, o que nos oportunizou discutir os conceitos de cátions e ânions. Além disso, considerando a curiosidade expressa por alguns estudantes sobre o teste Scott, comum na série Aeroporto: área restrita, discutimos acerca do conceito de reagente.

Na última atividade experimental, os estudantes identificaram a pegada do assassino por meio do uso de pó de carvão. Esse experimento foi bastante importante para finalizar o caso fictício, garantindo aos estudantes todas as evidências necessárias ao estabelecimento de um potencial culpado. O desenvolvimento deste momento está apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Momento do experimento para identificação da pegada.





Fonte: Elaboração Própria (2025).

Para além de favorecer a identificação do assassino no caso proposto, esta prática experimental estimulou a manipulação de uma equação matemática a fim de que fosse determinado o tamanho do pé do culpado. Seu desenvolvimento favoreceu a vinculação entre a Química e a Matemática $S = \left(\frac{5p+28}{4}\right)$, possibilitando uma breve abordagem interdisciplinar. Conforme Gasperi e Emmel (2023) a interdisciplinaridade pode ser entendida como um processo que visa romper com a fragmentação do conhecimento, promovendo a integração entre diferentes áreas do conhecimento. Ao reconhecer as conexões entre distintas disciplinas, essa abordagem possibilita aos alunos uma compreensão mais ampla dos conteúdos abordados.

A relação entre a Matemática e a Química é fundamental, uma vez que conceitos matemáticos são essenciais para a compreensão e interpretação de uma série de fenômenos químicos. Um exemplo claro dessa relação é o estudo da estrutura molecular, o qual depende de conceitos geométricos e trigonométricos para representação dos modelos moleculares. O domínio desses conhecimentos matemáticos permite aos alunos uma compreensão mais precisa das estruturas químicas (Farias *et al.* 2014).

Finalizadas as práticas experimentais, os estudantes foram estimulados a elaborarem um relatório final, indicando os testes feitos, as hipóteses levantadas e as conclusões periciais alcançadas. As narrativas estão expressas a seguir:

Usamos a técnica de detecção de sangue com água oxigenada nas roupas dos suspeitos, para identificar digitais aplicamos o carvão nas digitais suspeitas, com o pó do carvão descobrimos a digital do suspeito com movimentos circulares com um pincel e para as pegadas, aplicamos água sanitária nas roupas dos suspeitos para identificar (dipirona) cocaína, os suspeitos que reagiram no teste de sangue foram

Bruno, Carla e Diego Albuquerque. Através dos experimentos cada suspeito foi sendo eliminado, Diego Albuquerque foi o real culpado, através dos resultados e conclusões (alunos 1, alunos 2, aluno 3, aluno 4, aluno 5, aluno 6, aluno 7, 2025).

Nós do grupo fizemos quatro experimentos, o primeiro experimento foi descobrir se tinha sangue nas roupas dos suspeitos, e após o experimento percebemos que uma roupa do suspeito não tinha sangue e com isso descartamos a hipótese de Fernanda ser a assassina, depois foi o experimento das impressões digitais na arma do crime e com isso eliminamos Carla pois ela estava de luvas, por terceiro experimento foi de cocaína na roupa e após isso descobrimos que o suspeito e assassino era Diego (aluno 8, aluno 9, aluno 10, aluno 11, alunos 12, aluno 13, aluno 14, alunos 15, aluno 16, 2025).

Foi descoberto marcas de sangue nas roupas utilizado uma pequena quantidade de água oxigenada na mancha de sangue surgiu umas bolhas no local, identificamos cocaína, pegadas e marcas de digitais, descobrimos que o verdadeiro assassino é Diego quando os experimentos tiveram reação química, através das reações químicas e da pegada, o carvão ao passar o pincel na arma do crime apareceu as digitais (aluno 17, aluno 18, aluno 19, aluno 20, aluno 21, aluno 22, aluno 23, aluno 24, 2025).

Primeiro passo foi a localização de sangue, depois encontramos a digital na arma, e encontramos pegadas, no primeiro experimento utilizou a água oxigenada, depois o carvão em pó nas provas do crime. Nós descobrimos que a amante não tinha provas do crime contra o tal Leonardo, o verdadeiro assassino é seu irmão Diego Albuquerque as provas do crime todas levaram a ele, nós eliminamos os suspeitos pelas três provas e todas levaram ao irmão, por ser digitais, pegadas e questões biológicas não tem como ser iguais a de outra pessoa, por isso as provas nos ajudaram na investigação (aluno 25, aluno 26, aluno 27, aluno 28, aluno 29, aluno 30, aluno 31, aluno 32, aluno 33, 2025).

Os relatos indicam que os participantes observaram, levantaram, testaram suas hipóteses e comunicaram suas conclusões. Ao eliminar suspeitos com base em evidências experimentais, os estudantes praticaram a argumentação científica e a lógica investigativa. Também é possível perceber o uso de uma linguagem científica emergente, com a apresentação de termos como “reação química”, “questões biológicas”, “substância”, “evidência”.

As considerações expostas reforçam que as práticas experimentais investigativas favorecem a construção de conhecimentos, além de permitir que os alunos assumam um papel ativo e participativo, desenvolvendo questionamentos e posicionamentos como pesquisadores. A prática da experimentação investigativa estimula os alunos a refletirem, levantarem hipóteses e questionarem os fenômenos, promovendo maior engajamento e compreensão dos conteúdos abordados (Pires, *et al.* 2024).

4.3 “A primeira vez que nós fomos a um laboratório”: refletindo a relevância da proposta na aprendizagem de conteúdos químicos

Com a intenção de refletir a importância da proposta no processo de aprendizagem dos conteúdos, ao final das atividades da SD, solicitamos que os estudantes fizessem um relato

sobre suas percepções quanto às atividades desenvolvidas. As narrativas estão expostas a seguir:

A primeira vez que nós fomos a um laboratório e a primeira vez que fizemos um experimento, e foi ótimo achar o culpado do caso (alunos 1, alunos 2, aluno 3, aluno 4, aluno 5, aluno 6, aluno 7, 2025).

Para o nosso grupo a química forense foi muito legal e mudou muito nossa percepção, pois também tivemos aula no laboratório e nos sentimos detetive (aluno 8, aluno 9, aluno 10, aluno 11, alunos 12, aluno 13, aluno 14, alunos 15, aluno 16, 2025).

Foi uma experiência muito legal descobrir quem era o verdadeiro assassino, como as reações químicas ocorreram nas manchas de roupas (aluno 17, aluno 18, aluno 19, aluno 20, aluno 21, aluno 22, aluno 23, aluno 24, 2025).

Achamos muito legal ter uma aula diferente envolvendo vários experimentos, reações químicas e por sair da sala de aula (aluno 25, aluno 26, aluno 27, aluno 28, aluno 29, aluno 30, aluno 31, aluno 32, aluno 33, 2025).

Diante dos relatos dos alunos, é evidente que a utilização da Química Forense contribuiu significativamente para tornar a aula mais interessante, envolvente e significativa. Os estudantes relataram que participar dos experimentos os fez sentir como verdadeiros detetives, e que sair da rotina da sala de aula teve um impacto positivo no processo de aprendizagem.

Segundo Souza Júnior e Moreira (2023), estratégias pedagógicas que promovem o envolvimento direto dos alunos com situações-problema contribuem para a aprendizagem, pois aproximam os conteúdos escolares de contextos concretos. Isso incentiva a investigação, a reflexão e o desenvolvimento de soluções, favorecendo uma aprendizagem mais crítica e autônoma. O caráter investigativo da atividade permitiu que os alunos explorassem o conhecimento de forma ativa, elaborando hipóteses, realizando observações e buscando explicações para os fenômenos observados.

Como destaca Bizerra (2022), o ensino baseado na investigação estimula os alunos a refletirem sobre os conceitos científicos de forma mais aprofundada, desenvolvendo uma postura crítica e investigativa. Além disso, proporciona que os estudantes comparem dados, validem ideias e construam o conhecimento a partir da experiência.

Assim, os relatos analisados evidenciam que o uso da Química Forense aliada à experimentação promove não apenas a compreensão dos conteúdos, mas também o desenvolvimento do raciocínio analítico, da curiosidade e de habilidades socioemocionais. Ao se sentirem parte do processo científico, os alunos demonstram maior engajamento, participação crítica e interesse genuíno pelas aulas de Química.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante esse estudo refletimos as contribuições das atividades experimentais investigativas, vinculadas às técnicas da Química Forense, para a aprendizagem de conteúdos químicos por estudantes do Ensino Médio. Ao final deste estudo retomamos nossos objetivos de modo a apontarmos considerações.

A atividade inicial de tempestade de ideias revelou diferentes níveis de compreensão sobre o tema abordado, com alguns estudantes associando corretamente a área à investigação de crimes, enquanto outros apresentando percepções influenciadas por séries e filmes. A exibição de trechos de produções audiovisuais, seguida de uma aula expositiva e dialogada, contribuiu para aprofundar essas percepções, dimensionando a relevância da Química para além do contexto escolar.

Em um segundo movimento, a realização de práticas experimentais baseadas em um caso fictício de assassinato favoreceu o engajamento dos estudantes, a construção do pensamento científico e o desenvolvimento de habilidades como observação e argumentação. Pontuamos que o desenvolvimento destas atividades estimulou discussões acerca de diferentes conteúdos didáticos, incluindo reações e equações químicas, cátions, ânions, reagentes e balanceamento de equações químicas.

As narrativas finais dos estudantes evidenciaram que a Química Forense aliada à experimentação tornou as aulas mais dinâmicas. As experiências proporcionadas posicionaram os estudantes enquanto agentes ativos no processo de aprendizagem. Entendemos que a proposta desenvolvida contribuiu para a aproximação dos conhecimentos escolares e a realidade, garantindo sentido aos conteúdos abordados.

Em dimensão pessoal, esta pesquisa favoreceu reflexões sobre outras possibilidades para as aulas de Química, além de estimular um estreitamento de relações com os estudantes participantes. As relações que estabeleci, bem como os conhecimentos construídos estimularam meu desejo em atuar como professora de Química.

REFERÊNCIAS

- BALDAQUIM, Mateus Júnior; PROENÇA, Amanda Oliveira; SANTOS, Mateus Carneiro Guimarães dos; FIGUEIREDO, Márcia Camilo; SILVEIRA, Marcelo Pimentel. A experimentação investigativa no ensino de química: construindo uma torre de líquidos. **ACTIO: Docência em Ciências**, São Paulo, v. 3, p. 19-36, 2018.
- BIZERRA, Helene Cícera Soares. **Experimentos no ensino de Química: uma abordagem investigativa para o aprendizado do aluno**. 2022. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) — Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.
- CARDOSO, Maria Regina Gonçalves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; GHELLI, Kelma Gomes Mendonça. Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v. 20, n. 43, p. 98–111, 2021.
- CASTRO, Maria Amélia Pereira. **Abordagem de conceitos e conteúdos no ensino médio por meio da temática “Química Forense”**: Papioscopia e esteganografia. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Itumbiara, 2023.
- COLIN, Lankshear; KNOBEL, Michele. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- COSTA, Madson Jonhe da. **Experimentos de química forense como incentivo da aprendizagem de química no ensino médio**. 2019. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2019.
- FARIAS, Florence; DEL-VECCHIO, Renata; CALDAS, Fernanda Regina; GOUVEIA-MATOS, João Augusto. Construção de um modelo molecular: uma abordagem interdisciplinar Química-Matemática no Ensino Médio. **Revista Virtual de Química**, Niterói, v. 7, n. 3, p. 849–863, 2014.
- FERREIRA, Vanderson Araújo. **A Química em cenas de crime: experimentando com a Química Forense no ensino médio**. 2024. 89 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) — Universidade Federal Paraíba, Areia, 2024.
- GASPERI, A. M.; EMMEL, R. A BNCC e a formação docente: da multidisciplinaridade à interdisciplinaridade. **Revista Diálogos Interdisciplinares**, v. 10, n. 1, p. 41-58, 2023.
- GONÇALVES, Raquel pereira, GOI, Maria Elisângela. A construção do conhecimento químico por meio do uso da metodologia de experimentação investigativa. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v. 8, n. 2, p. 32-40, 2022.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- LAJES, Amanda; VIANA, Ádny; ROCHA, Davi; NETO, Geraldo; MARQUES, Milton; CAVALCANTI, Rivaldo; SILVA, Robson; BISPO, Vanessa; UCHÔA, Valdiléia. Utilizando a experimentação para aprendizagem de conceitos químicos. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA*, 21, 2024, Pirajá. **Anais...** Pirajá: SIMPEQUI, 2024. Disponível

em: <https://www.abq.org.br/simpequi/2024/trabalhos/90/A90T25515-1722345481.pdf>.
Acesso em: 06 jun. 2025.

LEITZKE, Amanda F.; BERNEIRA, Lucas Moraes; ROSA, Bruno Nunes da; MOREIRA, Bruna C.; MARIOTTI, Kristiane de C.; VENZKE, Dalila; PEREIRA, Claudio M. P. A química de produtos naturais aplicados a reveladores de impressões digitais latentes. **Química Nova**, São Paulo, n. 45, n. 4, p 424-434, 2022.

LUCENA, Emília de Farias; DINIZ JÚNIOR, Antônio Inácio; DANTAS FILHO, Francisco Ferreira. Estudo de casos no ensino de Química a partir da temática água dessalinizada com alunos do 2º ano do Ensino Médio no Cariri Paraibano. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 9, 2023, Campina Grande – PB. **Anais...** Campina Grande: CONEDU, 2023. Disponível em https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV185_MD1_ID25083_TB8492_04102023203741.pdf. Acesso em: 01 jun. 2025.

NUNES, Pamela Pereira. **Contextualização e abordagem de conceitos Químicos por meio da Química Forense: uma sequência didática para o ensino médio no ensino de Química**. 2017. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

OLIVEIRA, Bianca Silva; BARROS, Márcio Reis; RODRÍGUEZ, Andrei Steveen Moreno. Abordagens curriculares no ensino de química/ciências: promovendo a formação crítica. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 6, n. 1, p. 176-199, 2023.

OLIVEIRA, Darlei Dantas; GABRIEL, Samila da Silva; MARTINS, Geovana do Socorro. A experimentação investigativa: utilizando materiais alternativos como ferramentas de ensino-aprendizagem de Química. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, n. 2, p. 238–247, 2017.

OLIVEIRA, Laura Ianca Gomes. **Química Forense na sala de aula: explorando a investigação criminal como ferramenta didática**. 2024. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal da Paraíba, Sousa-PB, 2024.

PACHECO, Michel Valdemir da Silva. **Química Forense como estratégia para motivação do processo de ensino aprendizagem de Química**. 2024. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

PIRES, Amanda Ribeiro; SILVA JÚNIOR, Walmir Araújo da; PRATES, Admilson Eustáquio; FINELLI, Leonardo Augusto Couto. **Experimentação investigativa no ensino de Química para EPT**. Guarujá: Científica Digital, 2024.

POLETTI, Matheus. A ciência forense como metodologia ativa no ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 12, n. 8, 2017.

PRSYBYCIEM, Moises Marques, SILVEIRA, Rosemari Monteiro, SAUER, Elenise. Experimentação investigativa no ensino de química em um enfoque CTS a partir de um tema sociocientífico no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 17, n. 3, p. 602-625, 2018.

QUINTINO, Carla Pereira; RIBEIRO, Kátia Dias Ferreira. A Utilização de filmes no processo de ensino aprendizagem de Química no Ensino Médio. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 15, 2010, Brasília. **Anais...** Brasília: ENEQ, 2010. Disponível em: <https://www.sbj.org.br/eneq/xv/resumos/R0472-1.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2025.

ROCHA, Carlos José Trindade; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Metacognição e a experimentação investigativa: a construção de categorias interativas dialógicas. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 44, p. 1–26, 2019.

SANTOS, Lucelia Rodrigues; MENEZES, Jorge Almeida. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, Santos, v. 12, n. 26, p. 80–207, 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e argumentação em sala de aula: a construção de conclusões, evidências e raciocínios. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 22, n. 1, 2020.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, São Paulo, v.17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SILVA, Suzane Meriely da; FARIA, Felipe Venancio; CASARIN, Jeferson Noslen; SAMPAIO, Jéssica Soares; MAIA, Tatiana Mesquita Basto; GUIMARÃES, Greg Resplande; SILVA, Edwin Hewry de Sousa. A confiabilidade do teste de scott frente a interferência dos adulterantes na detecção da cocaína. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 5, n. 8, p. 12391–12397, 2019.

SILVA, Vinícius Gomes. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. 2016. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

SOUZA JÚNIOR, João Bosco Ferreira de; MOREIRA, Elisa da Silva. Experimentação no ensino de Química: desenvolvimento de metodologia ativa por projeto na formação de professores. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 9, 2023, Campina Grande – PB. **Anais...** Campina Grande: CONEDU, 2023. Disponível em https://mail.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV185_MD4_ID7707_TB4003_25102023002929.pdf. Acesso em: 01 jun. 2025.

SOUZA, Maria Helena. **A experimentação no ensino de química**: uma proposta para desenvolvimento de atividades práticas investigativas. 2018. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2018.

TAHA, Marli Spat; LOPES, Cátia Silene Carrazoni; SOARES, Emerson de Lima; FOLMER, Emerson de Lima. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, São Paulo, v.11, n. 1, 2016.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICE A: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	
<ul style="list-style-type: none"> ● Desenvolver habilidades investigativas, o pensamento crítico e argumentação científica; ● Compreender a importância da Química Forense nas investigações criminais; ● Reconhecer a relevância dos conhecimentos químicos no cotidiano. 	
OBJETO DE CONHECIMENTO	ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS
Química forense Técnicas experimentais	<p>1º momento: Levantamento de conhecimentos prévios dos alunos sobre a química forense e suas aplicações. Neste momento inicial serão apresentados recortes de diferentes séries televisivas que se voltam ao contexto da Química Forense, tais como CSI Investigação, Braking Bad, Dexter. Ao final da exibição dos vídeos os estudantes serão questionados a respeito das relações que existem entre as investigações da série e os conhecimentos químicos.</p> <p>2º momento: Por meio de uma aula expositiva e dialogada serão apresentados elementos da Química Forense (o que é esta ciência, como é utilizada na solução de crimes, quais técnicas são desenvolvidas). Também serão apresentadas discussões quanto à ética implicada no trabalho forense</p> <p>3º momento: Este momento terá início com a divisão da sala em 4 grupos. Cada equipe receberá um caso fictício (o mesmo caso fictício para todos os grupos) envolvendo o assassinato de um jovem. Uma lista de suspeitos será disponibilizada, onde serão destacadas características particulares que afetarão na resolução do crime. Cada grupo deve levantar hipóteses acerca do culpado, indicando em relatório pericial inicial quem deveria ser preso.</p> <p>4º momento: Este momento se voltará ao teste das hipóteses estabelecidas no momento anterior. Uma série de experimentos serão desenvolvidos de modo a ser possível aos estudantes verificar quem efetivamente matou o jovem.</p> <p>5º momento: As equipes deverão elaborar, por meio dos resultados encontrados nos experimentos realizados, um relatório pericial pontuando suas descobertas e quem é o responsável pela morte do jovem.</p>
RECURSOS DIDÁTICOS	
Pincel Carvão Em Pó Fita Adesiva Folha de Papel Branca Sangue Água Oxigenada Haste Flexível Água Béqueres Conta Gotas/Pipetas Pasteur Lápis Régua Água Sanitária Amido de Milho Farinha de Trigo Dipirona Sólida Triturada	
TEMPO ESTIMADO	AVALIAÇÃO
5 aulas/50 min	<p>Instrumento de Avaliação: A avaliação será realizada de modo contínuo, considerando a participação na aula, na investigação do caso, na realização dos experimentos propostos e na proposição das soluções investigativas.</p> <p>Crítérios de Avaliação: Utilização das técnicas experimentais ligadas à Química Forense, construção de argumentos científicos coerentes, apresentação das investigações realizadas.</p>
REFERÊNCIAS	
<p>FERREIRA, Vanderson Araújo. A Química em cenas de crime: experimentando com a Química Forense no ensino médio. 2024. 89 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) — Universidade Federal Paraíba, Areia, 2024.</p> <p>BIZERRA, Helene Cícera Soares. Experimentos no ensino de Química: uma abordagem investigativa para o aprendizado do aluno. 2022. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) — Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.</p>	

APÊNDICE B: CASO FICTÍCIO APRESENTADO AOS ESTUDANTES

O assassinato de Leonardo Albuquerque

A festa de aniversário do empresário Leonardo Albuquerque estava sendo um evento memorável. A mansão estava decorada com luzes douradas, a piscina iluminada refletia o brilho da lua, e o som da banda ao vivo animava os mais de 50 convidados que compareceram para celebrar os 45 anos do anfitrião.

Leonardo era um homem influente, dono de uma rede de hotéis de luxo, e fazia questão de demonstrar seu sucesso. Com um copo de uísque na mão, ele circulava entre os convidados, sorrindo e cumprimentando amigos, familiares e parceiros de negócios. No entanto, nem todos estavam ali apenas para celebrar. Entre risadas e brindes, tensão pairava no ar.

Por volta da 1h30 da madrugada, um grito ecoou pelo jardim. Camila, uma das garçonetes, foi quem encontrou o corpo. Leonardo estava caído sobre a grama, com uma faca cravada no peito. O copo de uísque que ele segurava havia caído ao lado, derramando o líquido âmbar no chão. A música da banda parou imediatamente. Os convidados correram para ver o que havia acontecido.

A polícia foi acionada e chegou em poucos minutos. O delegado Carlos Mendes, um investigador experiente, isolou a área e iniciou os interrogatórios. O crime tinha sido meticulosamente planejado. As câmeras de segurança que cobriam o jardim estavam desligadas, o que indicava que alguém sabia exatamente como agir sem ser filmado. Além disso, a faca usada no crime pertencia à cozinha da mansão, sugerindo que o assassino pegou a arma do próprio local.

Agora, a questão era clara: Quem teria motivos para matar Leonardo Albuquerque?

Os suspeitos

Carla Albuquerque – A Esposa Traída

Carla estava casada com Leonardo há 15 anos. Ela sempre soube que ele não era um homem fiel, mas nos últimos meses, os rumores de traição haviam se intensificado. Carla se arrumou elegantemente para festa, usando vestido longo e um belo par de luvas. No entanto, o momento festivo não foi tão agradável para ela. Segundo algumas testemunhas, Carla e Leonardo estavam discutindo discretamente perto do bar. Seu olhar parecia carregado de ressentimento.

Motivo: Ciúmes e vingança.

Álibi: Disse que estava no banheiro no momento do crime, mas ninguém pode confirmar.

Bruno Martins – O Sócio Traído

Bruno era o melhor amigo de Leonardo e seu parceiro nos negócios há mais de uma década. Mas, nos últimos tempos, os dois tiveram desentendimentos sérios, o que acabou com a amizade. Leonardo estava prestes a tirar Bruno da sociedade, e isso significaria uma grande perda financeira para ele. Testemunhas afirmaram que Bruno foi visto saindo do jardim poucos minutos antes do corpo ser encontrado.

Motivo: Revolta por ser traído nos negócios.

Álibi: Disse que estava na pista de dança, mas ninguém se lembra de tê-lo visto lá.

Fernanda Vasconcelos – A Ex-Namorada Obcecada

Fernanda e Leonardo tiveram um relacionamento intenso no passado. Apesar de não ter sido convidada para a festa, ela apareceu de surpresa e passou a noite bebendo e comendo sozinha no bar, observando Leonardo de longe. Algumas pessoas relataram que ela parecia transtornada e por várias vezes tentou contato com ele, que a ignorava.

Motivo: Ressentimento por ter sido descartada.

Álibi: Afirma que estava no salão conversando com um convidado, mas a polícia não encontrou nenhuma testemunha que tenha visto a cena.

Diego Albuquerque – O Irmão Invejoso

Diego, irmão mais novo de Leonardo, sempre viveu à sombra do empresário. Desempregado, ele recebeu inúmeras oportunidades de trabalhar com o irmão, inclusive passou um tempo sendo seu assistente pessoal, o que não durou muito. Ele havia pedido um empréstimo recentemente, mas Leonardo negou, alegando que Diego precisava "se virar sozinho e se livrar dos problemas que ele mesmo criava". Alguns convidados relataram que Diego foi visto na cozinha pouco antes da faca desaparecer.

Motivo: Ódio e vingança por anos de desprezo.

Álibi: Diz que estava na varanda fumando um cigarro, mas a polícia não encontrou testemunhas que comprovem isso.

APÊNDICE C: EXPERIMENTOS PROPOSTOS

Experimento 1: Técnica do carvão para revelação de impressões digitais

Materiais

- Pincel
- Carvão em pó
- Fita adesiva transparente
- Folha de papel

Procedimentos experimentais

- 1) Identificar as digitais em uma superfície lisa;
- 2) Com um pincel macio, pegue uma pequena quantidade do pó de carvão e aplique levemente sobre a área suspeita de conter as impressões digitais, fazendo movimentos circulares;
- 3) Bata suavemente a superfície para remover o excesso de carvão em pó;
- 4) Pegar um pedaço de fita adesiva transparente e pressionar delicadamente sobre a impressão digital revelada
- 5) Retire a fita cuidadosamente e cole-a sobre um fundo branco (folha de ofício/ cartolina branca)

Experimento 2: Técnica para detecção de sangue utilizando água oxigenada

Materiais

- Sangue
- Água oxigenada
- Haste flexível

Procedimento experimental

- 1) Utilizando uma haste flexível, deposite uma pequena quantidade de água oxigenada na mancha em análise;
- 2) A presença de sangue será confirmada se surgir bolhas no local

Experimento 3: Técnica para determinação de tamanho de pegada

Materiais

- Carvão;
- Triturador;
- Pincel;

- Fita adesiva;
- Folha A4.
- Régua

Procedimento experimental

- 1) Pegue um pedaço de carvão e triture-o muito bem até obter um pó muito fino.
- 2) Borrife o pó sobre a superfície que pode conter pegadas;
- 3) Retire o excesso com um pequeno pincel.
- 4) Recolha a pegada com fita adesiva e cole-a em um papel branco para depois ser comparada com as pegadas de possíveis suspeitos;
- 5) O número do calçado (S) de um determinado suspeito pode ser obtido através de uma equação matemática simples que considera o tamanho da pegada (p) em centímetros. A Equação 1 apresenta a fórmula utilizada para determinar o tamanho do calçado:

$$S = \frac{(5p + 28)}{4}$$

Experimento 4: Simulando a presença de cocaína por meio da reação de oxidação da dipirona

Materiais

- Dipirona sólida triturada (simulando a cocaína)
- Água sanitária;
- Amido de milho
- Farinha de trigo
- Outro comprimido macerado

Procedimentos experimentais

1. Goteje água sanitária no pó a ser identificado;
2. Se o material assumir um tom de azul está confirmada a presença de cocaína.