



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO
MARANHÃO**

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS NATURAIS-QUÍMICA**

JOSÉ HENRIQUE BATISTA DA COSTA

**QUÍMICA FORENSE NA EDUCAÇÃO: APLICAÇÃO DO LUMINOL
NA DETECÇÃO DE SANGUE E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM
ESCOLAS PÚBLICAS**

GRAJAÚ – MA

2025

Centro de Ciências de Grajaú

Av. Aurila Maria dos Santos Barros Sousa, 2010, Loteamento Frei Alberto Beretta, Extrema – Grajaú– MA
CEP: 65940-000, Fone: (98) 3272-9750/9751



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO
MARANHÃO**

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS NATURAIS-QUÍMICA**

JOSÉ HENRIQUE BATISTA DA COSTA

**QUÍMICA FORENSE NA EDUCAÇÃO: APLICAÇÃO DO LUMINOL
NA DETECÇÃO DE SANGUE E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM
ESCOLAS PÚBLICAS**

Artigo apresentado ao Curso de
Licenciatura em Ciências
Naturais/Química – Campus Grajaú
como parte dos pré-requisitos para
obtenção de título de Licenciado (a) em
Ciências Naturais com Habilitação em
Química.

Orientador(a): Profa. Dra. Ionara Nayana Gomes Passos

Coorientador(a): Esp. Tiago Soares Tenório

GRAJAÚ – MA

2025

Centro de Ciências de Grajaú

Av. Aurila Maria dos Santos Barros Sousa, 2010, Loteamento Frei Alberto Beretta, Extrema – Grajaú– MA
CEP: 65940-000, Fone: (98) 3272-9750/9751

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Costa, José Henrique Batista da.

Química forense na educação: aplicação do luminol na detecção de sangue e a divulgação científica em escolas públicas : química forense / José Henrique Batista da Costa. - 2025.

22 p.

Coorientador(a) 1: Tiago Soares Tenório.

Orientador(a): Ionara Nayana Gomes Passos.

Curso de Ciências Naturais - Química, Universidade Federal do Maranhão, Universidade Federal do Maranhão, 2025.

1. Químiluminescência. 2. Investigação Criminal. 3. Divulgação Científica. I. Passos, Ionara Nayana Gomes. II. Tenório, Tiago Soares. III. Título.

JOSÉ HENRIQUE BATISTA DA COSTA

**QUÍMICA FORENSE NA EDUCAÇÃO: APLICAÇÃO DO LUMINOL
NA DETECÇÃO DE SANGUE E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM
ESCOLAS PÚBLICAS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade de Artigo foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciado e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Naturais – Química.

Aprovado em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr^a. Ionara Nayana Gomes Passos (Orientadora)
Doutora em Biotecnologia
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof.^a. Dr^a. Ilana Campelo Lopes
Doutora em Ciências
Univerdidade Federal do Maranhão - UFMA
(1^a membro da banca examinadora)

Prof. Dr. Jardes Figuerêdo do Rego
Doutor em Química
Centro Universitário Afya - CUA
(2^a membro da banca examinadora)



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO
MARANHÃO**

COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS NATURAIS-QUÍMICA

**Química forense na educação: aplicação do luminol na detecção de
sangue e a divulgação científica em escolas públicas**

**Forensic chemistry in education: application of luminol in blood detection and
scientific popularization in public schools**

José Henrique Batista da Costa

Universidade Federal do Maranhão

E-mail: batista.jose@discente.ufma.br

Tiago Soares Tenório

Secretaria de Segurança do Estado do Maranhão

E-mail: tastenorio@gmail.com

Ionara Nayana Gomes Passos

Universidade Federal do Maranhão

E-mail: ionara.passos@ufma.br

Resumo

A Química Forense vem se consolidando como uma estratégia inovadora para tornar o Ensino de Ciências mais dinâmico, contextualizado e conectado à realidade dos estudantes da educação básica. Ao inserir casos e práticas investigativas inspiradas no cotidiano policial, é possível despertar o interesse dos alunos, promover o pensamento crítico e fortalecer a aprendizagem de conceitos químicos e interdisciplinares. O presente estudo justifica-se pela necessidade de aproximar conceitos de Química Forense ao ambiente escolar, tornando o ensino de ciências mais atrativo e contextualizado. O objetivo foi avaliar o impacto de uma atividade de divulgação científica, que incluiu uma palestra e uma prática experimental sobre a aplicação do luminol na detecção de sangue humano, conduzida por um perito criminal em uma escola pública e na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), campus Grajaú-MA. A metodologia adotada foi qualitativa, com observação direta e registros fotográficos das reações do luminol, além da coleta de percepções dos participantes. Os resultados demonstraram maior interesse e compreensão dos alunos sobre a Química Forense e suas aplicações. Conclui-se que experiências práticas contribuem significativamente para a popularização da ciência e para a formação cidadã, evidenciando a importância de aproximar o ensino científico da realidade dos alunos.

Palavras-chave: quimioluminescência; investigação criminal; divulgação científica.

Abstract

Forensic chemistry has been establishing itself as an innovative strategy to make science teaching more dynamic, contextualised and connected to the reality of students in basic education. By incorporating cases and investigative practices inspired by everyday police work, it is possible to spark students' interest, promote critical thinking and strengthen the learning of chemical and interdisciplinary concepts. This study is justified by the need to bring concepts of forensic chemistry closer to the school environment, making science teaching more attractive and contextualised. The objective was to evaluate the impact of a scientific dissemination activity, which included a lecture and an experimental practice on the application of luminol in the detection of human blood, conducted by a criminal expert at a public

Centro de Ciências de Grajaú

Av. Aurila Maria dos Santos Barros Sousa, 2010, Loteamento Frei Alberto Beretta, Extrema – Grajaú– MA

CEP: 65940-000, Fone: (98) 3272-9750/9751



school and at the Federal University of Maranhão (UFMA), Grajaú-MA campus. The methodology adopted was qualitative, with direct observation and photographic records of the reactions of luminol, in addition to collecting participants' perceptions. The results demonstrated greater interest and understanding of forensic chemistry and its applications among students. It was concluded that practical experiences contribute significantly to the popularisation of science and citizen education, highlighting the importance of bringing scientific teaching closer to the students' reality.

Keywords: chemiluminescence; criminal investigation; scientific dissemination.

1 Introdução

A Química Forense representa a interface entre a ciência química e a justiça, desempenhando um papel fundamental na investigação criminal ao fornecer métodos e técnicas capazes de identificar, analisar e interpretar vestígios materiais encontrados em cenas de crime. Segundo Oliveira e Ferrarezi (2021, p. 1), a Química Forense é definida como a aplicação dos conhecimentos da química e outras áreas das ciências forenses para esclarecer casos de crimes de natureza judicial como assassinatos, fraudes entre outros, apontando de maneira correta os verdadeiros culpados.

No contexto policial, peritos especializados utilizam análises químicas para confirmar ou descartar suspeitos, sendo possível, por exemplo, identificar a presença de sangue humano, drogas de abuso ou resíduos de disparo de arma de fogo por meio de reações químicas específicas. (Farias, 2008)

Além da esfera criminal, a Química Forense tem ampliado sua atuação para outros campos relevantes, como a arqueologia e a autenticação de obras de arte. No âmbito do patrimônio cultural, técnicas químicas são empregadas para identificar falsificações e determinar a autenticidade de objetos históricos, por meio da análise de materiais incompatíveis ou anacrônicos, contribuindo para a preservação e valorização da história e da cultura. Estima-se que cerca de 90 % das obras submetidas à análise forense são atribuídas a fraudes, o que evidencia a importância do investimento em ciência e tecnologia para o combate à falsificação e à proteção do patrimônio artístico (Silva, 2024).

A incorporação do conhecimento sobre Química Forense na educação básica é fundamental para despertar o interesse dos estudantes pela disciplina, além de possibilitar a contextualização dos conceitos científicos no cotidiano e na prática



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO
MARANHÃO**

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS NATURAIS-QUÍMICA**

profissional, promovendo uma aprendizagem mais significativa e motivadora (Silva; Rosa, 2013).

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar a aplicação da Química Forense no contexto educacional, com ênfase na utilização do luminol para detecção de sangue humano em atividades de divulgação científica em escolas públicas. Especificamente, busca-se: a) descrever os fundamentos químicos do luminol e sua aplicação em investigações criminais; b) desenvolver e aplicar atividades práticas de Química Forense para estudantes do Ensino Médio e da Universidade Federal do Maranhão; c) avaliar o impacto dessas atividades de modo qualitativo no interesse e compreensão dos alunos sobre o papel da Química na sociedade.

2 Metodologia

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e exploratória, fundamentado em uma experiência prática de divulgação científica sobre Química Forense em ambientes educacionais (Silva; Rosa, 2013).

O evento foi realizado em duas etapas no dia 18 de junho de 2025, em alusão ao Dia do Químico. Inicialmente, ocorreu uma palestra ministrada por um perito criminal estadual em uma escola pública de Ensino Médio (Figura 1).

Figura 1: Palestra na escola pública



Fonte: Acervo próprio, 2025.

Em seguida, o cenário foi preparado para a prática forense com o uso do luminol para a detecção de sangue humano, preparado para fins educativos.

O ambiente corresponde a uma sala interna do auditório, projetado por piso e paredes revestidas com azulejos brancos, que oferece um espaço claro e adequado para observação. Um círculo aberto de cadeiras plásticas brancas está disposto ao redor da área central, configurando um espaço destinado à observação coletiva da atividade. No centro desse espaço, encontra-se um tapete preto, sobre o qual foi

Centro de Ciências de Grajaú

Av. Aurila Maria dos Santos Barros Sousa, 2010, Loteamento Frei Alberto Beretta, Extrema – Grajaú– MA
CEP: 65940-000, Fone: (98) 3272-9750/9751

desenhado o contorno esquemático de um corpo humano, característica comum em simulações de cenas de crime, trazendo o local presumido onde teria ocorrido a vítima.

Ao redor do contorno do corpo, observam-se manchas visíveis e respingos simulados de tinta vermelha que representam sangue, distribuídos sobre o piso branco. Próximo ao tapete, encontram-se diversos objetos usados na simulação, tais como um facão, martelo e uma tesoura de jardinagem, além de itens de vestuário, como uma bolsa preta e um chapéu, os quais ficam para a contextualização da cena, representando representantes fictícios da vítima e do autor do crime (Figura 2).

Figura 2: Preparo do cenário.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Consequentemente, foi realizada uma prática de aplicação do luminol para a detecção de sangue humano. A Figura 3 ilustra o perito durante a execução da

atividade, utilizando uma peça de roupa contaminada com sangue humano para o teste, bem como uma câmera fotográfica para o registro visual das reações.

Figura 3: Aplicação da prática.



Fonte: Elaborado pelos próprios autores, 2025.

No mesmo dia, à noite, houve uma palestra na Universidade Federal do Maranhão (UFMA) Campus Grajaú-MA. Participaram deste evento estudantes de farmácia, professores e acadêmicos de Química (Figura 4).

Figura 4: Palestra na UFMA.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

O perito criminal foi convidado a participar do evento com o objetivo de compartilhar experiências e conhecimentos sobre a Química Forense, com ênfase na aplicação do luminol em investigações criminais. Durante a atividade, o profissional apresentou os princípios fundamentais da Química Forense e destacou a relevância do luminol para a detecção de sangue humano, ilustrando sua explicação com exemplos de casos reais que evidenciam a importância desse reagente em procedimentos investigativos.

Na sequência, (Figura 5) foram simuladas cenas de crime em que peças de vestuário, como camisas e calças, foram propositalmente tingidas com sangue humano. O perito demonstrou a aplicação prática do luminol nessas superfícies, permitindo aos participantes observar a reação química característica e compreender,

de forma concreta, os aspectos técnicos, as potencialidades e as limitações do método utilizado na perícia criminal.

Figura 5: Prática na UFMA.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

A percepção dos participantes sobre a atividade foi registrada por meio de observação direta e de registros fotográficos, possibilitando uma análise qualitativa do engajamento e da compreensão dos conceitos apresentados durante a experiência.



3 Referencial teórico

3.1 História e descoberta do luminol

O luminol foi sintetizado pela primeira vez no final da década de 1920, por O. H. Albrecht, que relatou suas propriedades luminescentes ao observar a reação da substância com peróxido de hidrogênio (Vasconcellos; Paula, 2018). Por muitos anos, o interesse científico concentrou-se nos fenômenos de emissão de luz azul quando o luminol entrava em contato com certos catalisadores metálicos, como o ferro presente na hemoglobina do sangue (PET Química UFC, 2017).

A aplicação do luminol em investigações forenses foi registrada pela primeira vez em 1937, quando sua capacidade de revelar vestígios de sangue invisíveis a olho nu foi explorada em cenas de crime (Ipo, 2024). Essa inovação representou um marco importante para a química forense, viabilizando a detecção de sangue mesmo após tentativas de limpeza dos ambientes, o que consolidou o luminol como um dos principais reagentes utilizados em perícias criminais (Unipar, 2022).

Com o avanço das décadas, o luminol consolidou-se como uma ferramenta essencial nos laboratórios forenses, devido à sua elevada sensibilidade e praticidade de uso em diversas superfícies (Invivo, 2021). Apesar de limitações, como possíveis reações com substâncias não sanguíneas como água sanitária, cloro e outros agentes oxidantes, o método é amplamente valorizado pelas suas aplicações em investigações criminais, não interferindo em análises posteriores de DNA e tornando-se indispensável para elucidação de crimes violentos (PET Química UFC, 2017; UFPel, 2022).

3.2 Estrutura química e características do luminol

O luminol, denominado quimicamente como 5-amino-2,3-dihidroftalazina-1,4-diona, possui fórmula molecular $C_8H_7N_3O_2$ e massa molar de 177,16 g/mol. Trata-se de um sólido branco a amarelado, (Figura 6) solúvel em água e em alguns solventes orgânicos, sendo largamente utilizado em investigações forenses devido à sua alta

sensibilidade de detectar vestígios muito pequenos e até latentes de sangue, ou seja, quantidades mínimas que não são visíveis a olho nu (Cymit Química, 2024).

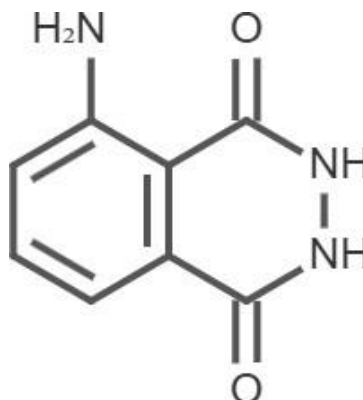
Figura 6: Imagem do luminol.



Fonte: Amazon, 2025/Crime Scene Luminol, em pó : Amazon.com.br: Saúde e Bem-Estar.

Sua estrutura é formada por anéis aromáticos e contém átomos de carbono, hidrogênio, nitrogênio e oxigênio, com predominância de carbonos sp^2 , (Figura 7) o que contribui para suas propriedades eletrônicas e para a capacidade de emitir luz por quimiluminescência (Aio, 2025).

Figura 7: Estrutura química do luminol.



Fonte: Ilustração própria, gerada no site DrawChemistry, 2025.

Entre as principais características físicas, o luminol apresenta ponto de fusão elevado, entre 319 e 320 °C, e estabilidade térmica razoável, facilitando seu manuseio em laboratório (Sociedade Brasileira de Química, 2025). Quimicamente, a molécula possui grupos funcionais amina e cetona, além dos sistemas conjugados de duplas ligações que possibilitam a absorção e emissão de energia sob forma de luz durante a reação de quimiluminescência (Aio, 2025). A presença desses grupos é crucial para a oxidação catalisada pelo ferro da hemoglobina, responsável pela emissão do brilho azul característico durante o teste forense (PET Química UFC, 2017).

3.3 Mecanismo de reação do luminol

A reação do luminol é um clássico exemplo de quimiluminescência, fenômeno em que ocorre a emissão de luz como resultado de uma reação química. Quando o luminol entra em contato com um agente oxidante, normalmente o peróxido de hidrogênio, sob meio alcalino e na presença de um catalisador metálico – como o ferro encontrado na hemoglobina do sangue –, ele sofre oxidação e passa por uma série de etapas intermediárias, formando o 3-aminoftalato no estado excitado. O retorno desse composto ao estado fundamental resulta na liberação de energia na forma de luz azul, (Figura 8) visível em ambientes escuros (Ferreira; Rossi, 2002).

Figura 8: Mecanismo da reação quimiluminescente do luminol.

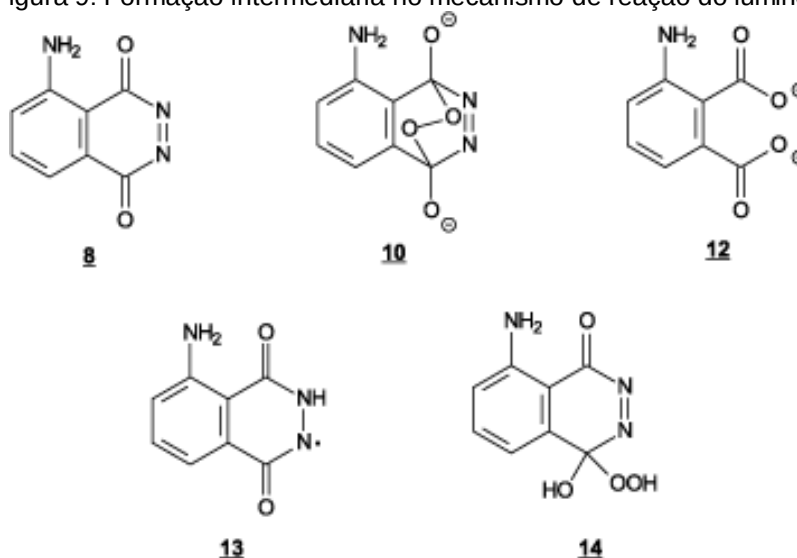


Fonte: Ilustração própria, gerada no site MolView.

O mecanismo envolve inicialmente a formação de intermediários como a

diazoquinona e o endoperóxido (Figura 9), que ao se decompor com perda de nitrogênio, gera o produto responsável pela luminescência. Essa emissão de luz apresenta comprimento de onda em torno de 430 nm, caracterizando a cor azul típica observada em perícia criminal (Ferreira; Rossi, 2002). O catalisador metálico, especialmente o ferro da hemoglobina, é fundamental para acelerar a reação, permitindo que até quantidades mínimas de sangue sejam detectadas, mesmo depois de tentativas de remoção ou limpeza na cena do crime (Garcia *et al.*, 2024).

Figura 9: Formação intermediária no mecanismo de reação do luminol.



Fonte: Ferreira; Rossi, 2002. p. 3. Revista Química Nova/ [SciELO Brasil - A quimiluminescência como ferramenta analítica: do mecanismo a aplicações da reação do luminol em métodos cinéticos de análise](#) A quimiluminescência como ferramenta analítica: do mecanismo a aplicações da reação do luminol em métodos cinéticos de análise

Apesar de ser altamente sensível, a reação do luminol pode ser estimulada também por outras substâncias que contenham metais de transição ou agentes oxidantes comuns em alguns produtos de limpeza, que podem gerar resultados falso-positivos. Por isso, a análise criteriosa das condições do meio e o uso de testes confirmatórios são medidas recomendadas para garantir a confiabilidade da identificação do sangue em perícias forenses (Vasconcelos; Paula, 2018).

3.4 Aplicação forense do luminol



O luminol tornou-se uma das principais ferramentas da perícia criminal para a detecção de vestígios de sangue em cenas de crime, especialmente em situações nas quais houve tentativa de limpeza ou remoção das evidências. A alta sensibilidade da substância permite identificar traços mínimos de sangue em ambientes variados, incluindo pisos, paredes, roupas, objetos e até veículos, sendo determinante para a reconstituição do ocorrido e para a busca por provas muitas vezes invisíveis a olho nu (IPOG, 2024).

A aplicação do luminol em investigações forenses ocorre geralmente em ambientes com baixa luminosidade, onde o perito borrifa a solução sobre as superfícies suspeitas. Caso haja vestígios de ferro provenientes da hemoglobina, observa-se uma luminescência azulada marcante, possibilitando ao profissional registrar as áreas positivas por meio de fotografia especializada. Esse procedimento não destrói o material biológico, permitindo ainda a posterior coleta de amostras para extração de DNA ou realização de exames confirmatórios, ampliando as possibilidades de identificação e resolução do caso (Vasconcelos; Paula, 2018).

Embora a reação do luminol seja extremamente sensível, sua especificidade é limitada, por isso, a interpretação dos resultados exige conhecimento técnico e a realização de testes complementares para confirmação da natureza do material encontrado. Ainda assim, o luminol é considerado indispensável nas perícias criminais por permitir a visualização de vestígios de sangue ocultos, contribuindo para a reconstrução de crimes e para a coleta de provas fundamentais em processos investigativos (Garcia *et al.*, 2024).

3.5 Considerações éticas e segurança no uso do luminol

O uso do luminol em perícias criminais deve ser fundamentado em procedimentos éticos rigorosos. É imprescindível garantir o respeito à integridade dos locais investigados, bem como a de possíveis vítimas e suspeitos. Antes da aplicação do reagente, os peritos devem atuar conforme as normas legais e éticas vigentes, assegurando a preservação das evidências, a integridade dos materiais coletados e o registro fidedigno das reações para uso judicial. O luminol não apresenta interferência



na análise de DNA, mas pode afetar testes presuntivos subsequentes se não houver um planejamento adequado do protocolo de análise, demandando responsabilidade do profissional para preservar o valor probatório das amostras (Vasconcelos; Paula, 2018; Garcia *et al.*, 2024).

O manuseio do luminol requer rigoroso uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), como luvas, óculos e avental, uma vez que componentes da solução, como o perborato de sódio e o próprio luminol, podem causar irritação em olhos e pele, além de serem considerados potencialmente mutagênicos e teratogênicos. A preparação da solução deve ocorrer em ambiente laboratorial controlado e ventilado, minimizando a exposição e o risco de inalação de partículas ou contato acidental (Garcia *et al.*, 2024). Durante as aplicações em campo, o profissional deve seguir protocolos para evitar a contaminação cruzada entre amostras e a exposição desnecessária aos produtos químicos.

O registro fotográfico adequado e a documentação detalhada do procedimento são fundamentais para garantir a validade e a rastreabilidade das informações quando utilizadas como prova judicial (FAPERJ, 2025).

4 Resultados e Discussão

A atividade de divulgação científica sobre Química Forense, realizada em uma escola pública de Ensino Médio e na (UFMA), contou com a participação de aproximadamente 58 estudantes da 3ª série do Ensino Médio, 32 acadêmicos de farmácia e 60 acadêmicos de Química, além de 8 professores no total. A palestra e a prática experimental com luminol despertaram grande interesse dos participantes, evidenciado pelo engajamento nas discussões e pelo número expressivo de perguntas feitas ao perito criminal durante e após a apresentação.

Durante a prática, todos os participantes puderam observar visualmente a reação do luminol ao entrar em contato com vestígios de sangue em peças de roupa, o que gerou surpresa e curiosidade, especialmente entre os estudantes do Ensino Médio. O registro fotográfico documentou a fluorescência característica do luminol, facilitando a compreensão do fenômeno químico envolvido (Figura 10).

Figura 10: Detecção de sangue com o luminol em peças de roupas.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

A avaliação foi de forma qualitativa, realizada a partir de observação direta (Tabela 1) e de comentários espontâneos dos participantes, revelando que a maioria demonstrou compreensão sobre o princípio de funcionamento do luminol e reconheceu a importância da Química Forense para a investigação criminal. Professores relataram que a atividade contribuiu para aproximar conteúdos teóricos do cotidiano dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo.

Tabela 1: Observação direta.

Aspectos Observados	Número de participantes	Impressão Geral
Engajamento durante a palestra	95%	Muito positivo
Inerese na prática com luminol	100%	Entusiasmo e curiosidade
Compreensão do conteúdo	85%	Boa compreensão

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.



Os resultados evidenciaram que a abordagem prática e contextualizada da Química Forense, especialmente por meio da simulação com luminol, é eficaz para despertar o interesse e facilitar a compreensão de conceitos científicos entre estudantes do Ensino Médio. Esses achados estão em consonância com estudos de Farias et al. (2008) e Pires; Neto, (2024) que ressaltam os benefícios pedagógicos das práticas experimentais e da divulgação científica para o ensino de Química.

A presença do perito criminal, aliado à demonstração prática, contribuiu para aproximar a realidade profissional do ambiente escolar, promovendo uma visão mais ampla das possibilidades de atuação do químico e reforçando a importância da ciência na sociedade. Tais estratégias são recomendadas na literatura para estimular o pensamento crítico e a contextualização do conhecimento científico (Rosa; Goi 2020).

Entre as limitações do estudo, destaca-se a ausência de um acompanhamento longitudinal para avaliar o impacto das atividades no desempenho acadêmico dos estudantes e a restrição da amostra aos participantes presentes no evento. Além disso, a simulação foi realizada em ambiente aberto e controlado, o que pode diferir das condições enfrentadas em investigações reais.

Como perspectivas para pesquisas futuras, sugere-se a aplicação de instrumentos quantitativos, como questionários estruturados antes e depois das atividades, para medir de forma mais precisa o impacto no interesse e na aprendizagem dos estudantes. Também seria relevante expandir a iniciativa para outras escolas e contextos, além de explorar outras técnicas forenses como revelações de impressões, cromatografia em papel, extração de DNA de frutas e etc. em atividades de divulgação científica (Silva; Rosa, 2013).



5 Conclusões

Os resultados demonstraram que a palestra e a prática experimental realizadas pelo perito criminal foram eficazes para despertar o interesse e ampliar a compreensão dos participantes sobre os princípios e a importância da Química Forense. A simulação com o luminol proporcionou uma experiência concreta, facilitando a assimilação dos conceitos e evidenciando a relevância da ciência no contexto das investigações criminais.

Além disso, a atividade promoveu uma aproximação entre o meio acadêmico, a comunidade escolar e a prática profissional, reforçando a importância da interdisciplinaridade e da divulgação científica para a formação de estudantes e futuros profissionais. Apesar das limitações relacionadas ao caráter pontual do evento e à ausência de avaliação quantitativa detalhada, os achados indicam que iniciativas similares podem contribuir significativamente para o ensino e a popularização da Química Forense (Farias et al. 2008 e Pires; Neto, 2024).

Por fim, este trabalho destaca a necessidade de ampliar e sistematizar ações educativas que integrem teoria e prática, sugerindo que pesquisas futuras explorem métodos avaliativos mais robustos e a aplicação de outras técnicas forenses em contextos escolares. Assim, a Química Forense pode se consolidar como ferramenta pedagógica e instrumento de estímulo ao interesse científico, com impacto positivo na formação acadêmica e na sensibilização social.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade e pelo dom da vida, que tornam possível cada passo da minha caminhada e cada conquista alcançada. Expresso minha profunda gratidão à minha família, pilar fundamental de amor, incentivo e apoio incondicional em todos os momentos. Manifesto também meu sincero agradecimento à minha orientadora, Dra. Ionara Nayana Gomes Passos, pela dedicação, orientação e inspiração ao longo da elaboração deste trabalho. Sou muito grato ao perito criminal Tiago Soares Tenório, que gentilmente aceitou o convite para compartilhar seus conhecimentos e experiências, enriquecendo ainda mais esta pesquisa. Por fim,



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO
MARANHÃO**

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS NATURAIS-QUÍMICA**

agradeço a todos os leitores que, ao dedicarem seu tempo a este artigo, contribuem para o fortalecimento da ciência e da educação.

Centro de Ciências de Grajaú

Av. Aurila Maria dos Santos Barros Sousa, 2010, Loteamento Frei Alberto Beretta, Extrema – Grajaú– MA
CEP: 65940-000, Fone: (98) 3272-9750/9751



Referências

AIO. O luminol é uma substância química especial utilizada na investigação de vestígios de sangue. 2018. Disponível em: <https://www.aio.com.br/questions/content/o-luminol-e-uma-substancia-quimica-especial-utilizada>. Acesso em: 17 jul. 2025.

Silva, P. S. da, & Rosa, M. F. da. (2013). Utilização da ciência forense do seriado CSI no ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 6(4), 148-156. <https://doi.org/10.3895/S1982-873X2013000300009>

CymitQuimica. Luminol. 2025. Disponível em: <https://cymitquimica.com/pt/cas/521-31-3/>. Acesso em: 17 jul. 2025.

FARIAS, R. F. de. **Introdução à Química Forense**. 2. ed. Campinas: Átomo, 2008.

FARIAS, Cristiane Sampaio; BASAGLIA, Andréia Montani; ZIMMERMANN, Alberto. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. In: **1º CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA (CPEQUI)**, 1., 2008, Paraná. Anais... Paraná, 2008. p. 1-8.

FAPERJ. Empresa americana negocia licenciamento do luminol da UFRJ. 2025.

FERREIRA, Ernesto Correa; ROSSI, Adriana Vitorino. A quimiluminescência como ferramenta analítica: do mecanismo às aplicações da reação do luminol em métodos cinéticos de análise. **Química Nova**, v. 25, n. 6, p. 1003-1011, 2002.

GARCIA, Maicon Henrique Braz et al. A utilização do luminol na perícia criminal para apuração de crimes. 2024. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/240315935.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2025.

INVIVO. Luminol. 2021. Disponível em: <https://www.invivo.fiocruz.br/cienciaetecnologia/luminol/>. Acesso em: 17 jul. 2025.

IPO – Instituto de Pós-Graduação. Luminol: como essa substância é usada em cenas de crime? 2024. Disponível em: <https://blog.ipog.edu.br/tecnologia/luminol/>. Acesso em: 17 jul. 2025.

IPOG – Instituto de Pós-Graduação. Luminol: como essa substância é usada em cenas de crime? 2024. Disponível em: <https://blog.ipog.edu.br/tecnologia/luminol/>. Acesso em: 17 jul. 2025.

NETO, Waleska; PIRES, Diego. A experimentação no ensino de química: desafios para as atividades práticas na visão de professores da educação básica no interior de



Goiás. **Revista Tópicos**, v. 2, n. 14, 2024. ISSN: 2965-6672.

PET Química UFC. Luminol: a química na ciência forense. 2017. Disponível em: <http://www.petquimica.ufc.br/luminol-a-quimica-na-ciencia-forense/>. Acesso em: 17 jul. 2025.

ROSA, Ana Paula; GOI, Mara Elisângela Jappe. A utilização de textos de divulgação científica no ensino de Química. **Research, Society and Development**, S. I., v. 9, n. 6, p. 1-24, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i6.3480>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3480>. Acesso em: 17 jul. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. Visualização de molécula – **Química Nova Interativa**. Disponível em: https://qnint.sbq.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=2eLGFd_XXUgSeHHije-NELsm90_5K5cJ9WW6kav-5rHZOiZWY-qFIWyOKxwCd6lYFU8FOIG96GJ_-ws_EWrXJA%3D%3D. Acesso em: 17 jul. 2025.

SILVA, Rafael Pereira da. **Química aplicada à investigação da autenticidade de obras de arte: uma revisão bibliográfica**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química Industrial) – Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024.

OLIVEIRA, Renata; FERRAREZI, José Gaspar. **A Importância da Química Forense na Investigação Criminal**. 2021. Disponível em: https://www.unipar.br/documentos/252/A_Importancia_da_Quimica_Forense_na_Investigacao_Criminal.pdf. Acesso em: 08 jul. 2025.

UFPEl – Química Forense. Institucional. 2022. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/qforense/institucional/>. Acesso em: 17 jul. 2025.

VASCONCELLOS, Flávia Armani de; PAULA, Washington Xavier de. Aplicação forense do luminol – uma revisão. **Revista CML**, 2018. Disponível em: <http://revistacml.com.br/wp-content/uploads/2018/04/RCML-2-04.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2025.