



QUÍMICA FORENSE E EDUCAÇÃO BÁSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA.

Clayane E. S. Moraes^{1,3}; Fernanda P. Nogueira^{1,4}; Jacqueline V. G Sobral^{2,5}; Kelton L. B. Santos^{1,6}.

¹Universidade Federal do Amapá - Rod. Josmar Chaves Pinto, km 02 - Jardim Marco Zero

²Instituto Federal do Amapá - Km 03 - BR-210 - Macapá, AP

moraesclayane@gmail.com³; fn0837725@gmail.com⁴; jacquelinesobral77@gmail.com⁵;

kelton.belem@unifap.br⁶;

Palavras-Chave: Impressão digital, Experimentação, Ensino de química.

Introdução

A identificação de impressões digitais se baseia nos padrões exclusivos formados pelas cristas dérmicas nas pontas dos dedos (Guerreiro e Sampaio, 2019). Um dos pilares dessa técnica é a classificação das impressões digitais, fundamentada na premissa de que cada ser humano possui padrões únicos em suas digitais, impossibilitando a existência de duas impressões idênticas. Como explicado por Chemello (2006), essa unicidade faz com que as impressões digitais sejam uma ferramenta indispensável para identificar pessoas em uma variedade de contextos, desde a investigação de crimes até a autenticação de identidades em serviços bancários ou ao atravessar fronteiras.

O ensino de química desempenha um papel crucial na formação de indivíduos capacitados para compreender e interagir com o mundo de maneira informada e crítica. Considerando que a química está presente em todos os aspectos da vida, desde a composição dos alimentos até os medicamentos, é fundamental que os estudantes adquiram um conhecimento profundo dessa ciência (Bruni, Velho e Oliveira, 2012).

Os projetos de extensão universitária, como o ExpoQuímica, são fundamentais para expandir o alcance do conhecimento acadêmico, levando-o diretamente à comunidade. Essas iniciativas promovem uma interação significativa entre a universidade e a sociedade, onde a aprendizagem ativa é crucial para a formação de profissionais completos e preparados para os desafios do mercado de trabalho e da sociedade em geral (Brasil, 1999).

Além disso, a participação em projetos de extensão permite aos estudantes adquirirem uma compreensão mais ampla e empática das realidades das comunidades locais, promovendo uma visão mais inclusiva e socialmente consciente. Nesse cenário, o experimento "Revelação de Digitais" se destaca como uma abordagem pedagógica eficaz, ao demonstrar o processo de halogenação, um conceito essencial na Química Orgânica. A halogenação envolve a adição de halogênios — elementos como Flúor, Cloro, Bromo e Iodo — a Compostos Orgânicos, rompendo as ligações carbono-carbono e formando novas ligações químicas. Este experimento

evidencia como a halogenação pode ser usada para revelar impressões digitais latentes, aquelas que estão invisíveis a olho nu, mas que podem ser cruciais em investigações forenses.

O experimento "Revelação de Digitais" serve como um exemplo prático de como conceitos abstratos da Química Orgânica podem ser aplicados a situações reais, tornando o aprendizado mais relevante e envolvente para os alunos (Brown, 2005). Essa prática não só reforça o conhecimento teórico, mas também ajuda a desenvolver habilidades práticas e analíticas, essenciais em diversas áreas profissionais. Essa abordagem prática também desperta o interesse dos alunos pela ciência, mostrando que a química é uma disciplina ativa e relevante em suas vidas cotidianas (Guerreiro e Sampaio, 2019).

Para proporcionar uma compreensão mais profunda e contextualizada aos estudantes do ensino médio, o experimento foi utilizado como uma atividade avaliativa na disciplina de Prática de Ensino 1. Nesse contexto, os professores em formação foram integrados ao Projeto de Extensão ExpoQuímica, promovido pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP).

Material e Métodos

Este relato de experiência descreve as atividades realizadas em duas edições do projeto de extensão ExpoQuímica, implementados em uma escola de Santana, e em uma escola na zona norte de Macapá direcionado principalmente aos alunos do ensino médio, mas também contou com a participação de estudantes do ensino fundamental, como mostram a Figura 1.

Figura 1: Compilado de fotos das edições em Macapá e Santana.



Fonte: Autor (2023)

A participação entusiástica dos estudantes evidenciou a eficácia de métodos práticos e interativos no ensino de ciências, tornando o aprendizado mais envolvente e significativo. O experimento central foi a revelação de impressões digitais por meio da sublimação do iodo, processo que demonstra conceitos fundamentais de química, como mudanças de estado e reações químicas específicas.

Os materiais utilizados incluíram um pote de vidro com tampa, suporte universal, pinças, vela, luvas, fósforos, fita adesiva, papel A4 e iodo sólido. Para o experimento, o suporte foi ajustado para suspender o pote de vidro, no qual o iodo sólido foi aquecido até sublimar, formando um vapor violeta. Esse vapor reagiu com as substâncias oleosas nas impressões digitais coletadas em tiras de papel A4, tornando-as visíveis. Devido à toxicidade do iodo, os alunos foram orientados a manter uma distância segura durante o processo. As impressões reveladas foram preservadas com fita adesiva, garantindo que permanecessem intactas para futuras observações.

Os resultados foram altamente satisfatórios, com a maioria das impressões digitais sendo claramente reveladas. Isso gerou grande entusiasmo entre os alunos, que puderam ver como os conceitos de química se aplicam a situações cotidianas, como a identificação forense. A atividade também promoveu discussões sobre a relevância da química no cotidiano, ilustrando como processos químicos simples podem ter aplicações práticas importantes.

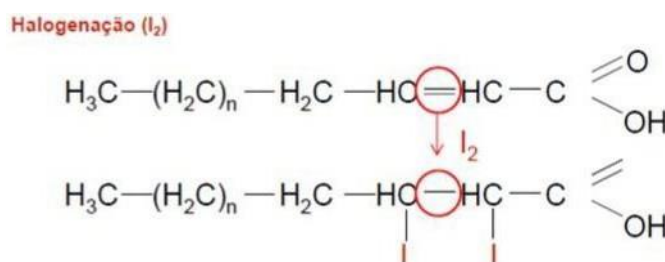
Após o experimento, a discussão em sala de aula abordou tanto os aspectos técnicos do processo, como sublimação e adsorção, quanto as questões de segurança no manuseio de substâncias químicas. Os alunos refletiram sobre a importância de seguir protocolos de segurança e a responsabilidade no uso de materiais químicos em ambientes educacionais.

Resultados e Discussão

Quando se toca com os dedos em alguma superfície, deixa-se resíduos de gordura, suor, aminoácidos e proteínas. São esses resíduos que permitem obter, neste caso concreto, as impressões digitais. O iodo sólido (ou líquido) em contato com o calor, sendo do ar ou até de nossocorpo, entra em estado gasoso rapidamente, produzindo um vapor de cor marrom arroxeadado, em contato com a impressão digital o vapor que antes era de cor castanha arroxeadada assume uma cor marrom amarelada e age através de uma absorção física (Lima et al., 2016).

O que ocorre nesse experimento é que o Iodo molecular (I_2) reage com as gorduras insaturadas presentes nas impressões digitais, conforme Figura 2,

Figura 2: Equação de halogenação



Fonte: Chaves e Melo-Farias (2008)

As reações acima são advindas do suor do corpo e contato com rosto e cabelos, a reação

é chamada de halogenação, ou seja os átomos de iodo quebram as ligações duplas de carbono presentes nas gorduras insaturadas e ácidos graxos, e se ligam ao carbono completando suas ligações tetravalentes.

A revelação de impressão digital com o vapor de iodo é muito eficaz e barata, porém após um tempo o iodo evapora e a revelação vai perdendo a cor, porém a amostra de impressão fica intacta para passar por outros testes de revelação mais duradouros, ou seja, ela não é danificada (Chemello, 2006). Outros conceitos que foram abordados nesse experimento são as mudanças de estado físico, quando citamos que o Iodo pode passar do estado sólido direto para o gasoso.

Conclusões

Em síntese, a identificação de impressões digitais, o estudo da halogenação e a aplicação desses conceitos em experimentos práticos ilustram a importância da química na vida cotidiana e na educação dos estudantes. Ao conectar a teoria com a prática, especialmente por meio de projetos de extensão universitária como o ExpoQuímica, a educação em química se torna mais acessível, envolvente e impactante. Esses esforços não apenas contribuem para o desenvolvimento acadêmico dos alunos, mas também para a construção de uma sociedade mais informada, crítica e engajada, capaz de usar o conhecimento científico para enfrentar os desafios do presente e do futuro.

Agradecimentos

Agradecer ao Projeto de Extensão ExpoQuímica por acolher a disciplina de Prática de Ensino 1 da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP).

Referências

- BRASIL. Conhecimentos de química. ciências da natureza, matemática suas tecnologias – parte III. In: Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: **Ministério da Educação**, 1999.
- BROWN, T.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E.; Química: a ciência central. 9 ed. **Prentice-Hall**, 2005.
- BRUNI, A. T.; VELHO, J. A.; OLIVEIRA, M. F. Fundamentos de Química Forense—uma análise prática da química que soluciona crimes. Campinas, SP: **Millennium Editora**, 2012.
- CHAVES, A.L.S. & MELLO-FARIAS, P.C. Bioquímica básica em imagens – um guia para a sala de aula. Ed. **UFPEL**, 2008.
- CHEMELLO, E. Ciência forense: Impressões digitais. **Química Virtual**, p. 1–10, 2006.
- GUERREIRO, I. L.; SAMPAIO, C. G. Papioscopia forense e revelação de impressões digitais na cena de um crime: uma ferramenta para o ensino de química com enfoque CTS. **Research, Society and Development**, 8(9), 01-16, 2019.
- LIMA, F. F. et al. Vapor De Iodo Na Identificação De Impressões Digitais. **Uniebe**, v. 10 ENTEC, p. 1–6, 28 nov. 2016.