



CASO DA OVERDOSE DE PARACETAMOL: UMA ABORDAGEM FORENSE NO ENSINO DE QUÍMICA

Laurentino Noé Gomes Cá¹

Kiesse Kerene Bedi²

Mônica Silva De Araujo³

Francisco Wirley Paulino Ribeiro⁴

RESUMO

O paracetamol é um dos analgésicos e antipiréticos mais utilizados em todo o mundo devido à sua eficácia clínica, baixo custo e fácil acesso. Contudo, em doses elevadas, pode causar toxicidade hepática grave, sendo considerado a principal causa de lesão hepática aguda no Ocidente. Este trabalho tem como objetivo analisar, em contexto simulado, um caso de overdose por paracetamol, a fim de demonstrar como a química forense pode ser utilizada como recurso pedagógico no ensino de química. A metodologia adotada foi a voltametria cíclica, técnica eletroquímica que permite a detecção e quantificação de substâncias em solução. Foram preparadas soluções padrão de paracetamol e eletrólito de Na_2SO_4 , utilizadas em uma célula eletroquímica com três eletrodos e controlada por potenciostato. A análise revelou picos característicos da oxidação do paracetamol, confirmando sua presença em amostras simuladas. Os resultados possibilitaram discussões acerca dos riscos do uso indiscriminado de medicamentos e das práticas perigosas em desafios virtuais, além de destacar o papel da química no campo da saúde pública. Conclui-se que a abordagem forense aplicada ao ensino de química contribui para um aprendizado contextualizado, crítico e interdisciplinar, favorecendo o desenvolvimento de habilidades investigativas e reflexões sobre responsabilidade social.

Palavras-chave: química forense; paracetamol; overdose; saúde pública.

UNILAB, AURORAS, Discente, laurentinonoegomesca@gmail.com¹

UNILAB, AURORAS, Discente, kerenibedy@gmail.com²

UNILAB, AURORAS, Docente, monicarsilva@unilab.edu.br³

UNILAB, AURORAS, Docente, wirleyufc@gmail.com⁴



INTRODUÇÃO

O ensino de química no nível médio enfrenta dificuldades históricas ligadas à abstração dos conteúdos e à falta de conexão com situações cotidianas dos estudantes. Muitas vezes, o aluno enxerga a disciplina apenas como um conjunto de fórmulas sem aplicação prática, o que pode levar ao desinteresse (CRUZ; RIBEIRO; LONGHINOTTI; MAZZETTO, 2016). Nesse contexto, torna-se fundamental adotar metodologias que aproximem o conhecimento científico da realidade social, favorecendo o engajamento crítico dos discentes. A química forense, por sua natureza investigativa e interdisciplinar, surge como uma estratégia pedagógica promissora. De acordo com Resende e Lindemann (2023), sua aplicação em sala de aula permite um ensino mais contextualizado, atraente e próximo de problemas reais, como aqueles relacionados à saúde pública. Entre as substâncias de interesse forense, destaca-se o paracetamol (acetaminofeno), amplamente consumido pela população mundial por suas propriedades analgésicas e antipiréticas (MEZAROBBA; BITENCOURT, 2018). Apesar de seu perfil seguro em doses terapêuticas, o uso indiscriminado ou em excesso pode provocar sérios danos ao fígado, devido à formação do metabólito tóxico N-acetil-p-benzoquinona imina (NAPQI) (VLIEGENTHART; ANTOINE; DEAR, 2015). A superdosagem é considerada atualmente uma das principais causas de lesão hepática aguda em países ocidentais. Diante desse cenário, o presente trabalho apresenta um estudo de caso simulado de overdose por paracetamol, ocorrido após um desafio em redes sociais envolvendo adolescentes. O objetivo é discutir tanto os aspectos químicos relacionados à detecção do fármaco quanto as implicações sociais e pedagógicas dessa abordagem, evidenciando a relevância da química forense como recurso didático interdisciplinar.

METODOLOGIA

A investigação foi conduzida a partir de um estudo de caso simulado, em que adolescentes apresentaram sintomas de intoxicação após ingerirem grande quantidade de comprimidos de paracetamol em um desafio virtual. Para confirmar a presença do fármaco e discutir os riscos associados, empregou-se a técnica eletroquímica de voltametria cíclica.

Preparação do eletrólito: foi utilizado sulfato de sódio (Na_2SO_4) como eletrólito suporte, em concentração de 0,1 mol/L. A massa de 2,84 g de Na_2SO_4 foi pesada em balança analítica e dissolvida em água destilada, sendo posteriormente transferida para um balão volumétrico de 200 mL, completado até o menisco. O eletrólito é responsável por fornecer íons para melhorar a condução elétrica da solução, minimizando efeitos de migração do analito.

Preparação da solução de paracetamol: calculou-se a massa necessária de paracetamol ($\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$, MM de 151,16 g/mol) para obter uma solução padrão de $1,05 \times 10^{-3}$ mol/L. Uma amostra foi dissolvida em água destilada e acondicionada em balão volumétrico de 20 mL. Essa solução foi utilizada para adições sucessivas ao eletrólito durante o ensaio eletroquímico.

Montagem da célula eletroquímica: a célula utilizada era composta por três eletrodos:

Eletrodo de trabalho: diamante dopado com boro, responsável pela oxidação/redução do analito.

Eletrodo de referência: prata/cloreto de prata (Ag/AgCl), que mantém potencial constante.

Eletrodo auxiliar: platina, que fecha o circuito e conduz a corrente elétrica.

A célula foi conectada a um potenciostato controlado por software, que aplica a diferença de potencial e registra a corrente elétrica resultante.

Procedimento experimental: inicialmente, foi realizada a leitura do “branco” (apenas eletrólito). Em seguida, foram feitas cinco adições sucessivas de 200 μL da solução de paracetamol ao eletrólito, com agitação



manual após cada adição. A cada ciclo, registrou-se a curva voltametria com varredura de 0,2 V a 1,2 V e velocidade de 20 mV·s⁻¹. O aumento gradual da concentração permitiu observar picos característicos de oxidação do paracetamol, confirmando sua presença.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da voltametria cíclica permitiu identificar picos de oxidação característicos do paracetamol, confirmando a presença do fármaco nas amostras simuladas. O aumento da intensidade de corrente a cada adição sucessiva indicou a correlação direta entre a concentração do analito e a resposta eletroquímica, evidenciando a confiabilidade da técnica para detecção e quantificação. Esses resultados estão em conformidade com a literatura, que reconhece a voltametria cíclica como um método eficiente para análises qualitativas e quantitativas (ALI FERNANDES et al., 2015).

Do ponto de vista toxicológico, a simulação evidenciou a gravidade da superdosagem de paracetamol, uma das principais causas de lesão hepática aguda no Ocidente (VLIEGENTHART; ANTOINE; DEAR, 2015). Os sintomas relatados no estudo de caso, como náuseas, dor abdominal e icterícia, relacionam-se ao acúmulo do metabólito tóxico NAPQI, produzido quando a dose ingerida ultrapassa a capacidade de detoxificação hepática (MEZAROBBA; BITENCOURT, 2018).

Além do aspecto químico, os resultados promoveram discussões relevantes sobre saúde pública e comportamento social. A facilidade de acesso a medicamentos sem prescrição, somada à influência de desafios virtuais, expõe adolescentes a situações de risco. Nesse contexto, o experimento serviu como disparador para reflexões críticas sobre responsabilidade individual e coletiva, aproximando o conteúdo científico de problemáticas reais.

Do ponto de vista pedagógico, a atividade mostrou o potencial da química forense como estratégia didática inovadora. A utilização de um caso simulado aproximou teoria e prática, permitindo aos estudantes compreender conceitos abstratos de eletroquímica em uma situação concreta de impacto social. Conforme apontam Cruz et al. (2016), práticas investigativas despertam maior engajamento, pois vinculam o conhecimento escolar a questões do cotidiano, favorecendo a aprendizagem ativa e crítica.

Assim, os resultados obtidos não se restringem à confirmação analítica do fármaco, mas também evidenciam a relevância da química no enfrentamento de desafios sociais e de saúde, fortalecendo a compreensão da ciência como instrumento de transformação cidadã.

CONCLUSÕES

O caso da overdose por paracetamol demonstrou o potencial da química forense como ferramenta pedagógica. Além de validar a técnica da voltametria cíclica para identificação do fármaco em amostras simuladas, o estudo permitiu reflexões importantes sobre saúde pública, uso racional de medicamentos e responsabilidade social. Conclui-se que a abordagem investigativa contribui para um ensino de química mais significativo, aproximando teoria e prática, ciência e sociedade. O uso de casos reais ou simulados deve ser incentivado, pois amplia a compreensão dos estudantes sobre o papel da química na vida cotidiana e na promoção da saúde coletiva.

AGRADECIMENTOS



Agradecemos aos professores orientadores, que com dedicação e conhecimento contribuíram para esse trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALI FERNANDES, Janine et al. Application of cyclic voltammetry in the detection and quantification of acetaminophen in pharmaceutical formulations. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, v. 743, p. 1-8, 2015.
- CRUZ, Antônio A. C.; RIBEIRO, Viviane G. P.; LONGHINOTTI, Elisane; MAZZETTO, Selma E. A Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação Investigativa e Lúdica. *Química Nova Escola*, São Paulo-SP, BR, v. 38, n. 2, p. 167-172, 2016.
- MEZAROBBA, Gabriela; BITENCOURT, Rafael Mariano de. Toxicidade do paracetamol: o álcool como um fator de risco. *Unoesc & Ciência - ACBS, Joaçaba*, v. 9, n. 1, p. 105-112, 2018.
- RESENDE, Vitória Joaquina; LINDEMANN, Renata Hernandez. A química forense no ensino de química: análise bibliográfica do ENEQ e RASBQ de 2010 a 2022. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA - ENEQ; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA - RASBQ, 26-27 out. 2023.
- VLIEGENTHART, A. D. Bastiaan; ANTOINE, Daniel J.; DEAR, James W. Target biomarker profile for the clinical management of paracetamol overdose. *British Journal of Clinical Pharmacology*, v. 80, n. 3, p. 351-362, 2015.