# USO DE CORANTES NO ENSINO DE ISOENZIMAS

Lidia Maria da Fonte de Amorim, UFF, doutora, [amorimlidia@id.uff.br](mailto:amorimlidia@id.uff.br)

Louise Castro de Jesus, UFF, graduada, [louisecastro@id.uff.br](mailto:louisecastro@id.uff.brr)

Sophia Lincoln Cardoso de Azevedo, UFF, graduada, [sophialincoln@id.uff.br](mailto:sophialincoln@id.uff.br)

Rafaela Moraes Pereira de Sousa, UFF, graduada, [rafaelamoraes@id.uff.br](mailto:rafaelamoraes@id.uff.br)

Ana Beatriz Matos, UFF, graduada, [ana\_matos@id.uff.br](mailto:ana_matos@id.uff.br)

Salim Kanaan, UFF, mestre, [sk@id.uff.br](mailto:sk@id.uff.br)

# PALAVRAS-CHAVE: Ensino, aula prática, eletroforese, marcador bioquímico, graduação.

# INTRODUÇÃO

As abordagens de aprendizagem por simulação são fundamentais no ensino prático da saúde, pois integram teoria e prática em ambientes seguros e controlados. Elas ajudam no desenvolvimento do pensamento crítico e evitam questões éticas ao substituir materiais biológicos por simulados. Um exemplo é o uso de corantes para simular eletroforese, permitindo a aprendizagem da técnica sem uso de DNA real. A eletroforese é usada para diversas finalidades incluindo por exemplo diagnosticar doenças por meio da identificação de isoenzimas da creatina quinase (CK), entretanto muitos alunos têm dificuldade em compreendê-la, especialmente porque a bioquímica é ensinada no início do curso, antes do contato com práticas laboratoriais. A CK possui três isoformas principais — CK-BB, CK-MB e CK-MM — associadas a diferentes tecidos, e seu aumento no sangue pode indicar lesões específicas. Como a medição da atividade total da CK não é específica, a eletroforese é necessária para distinguir suas isoformas. Desta forma, o estudo propôs a criar uma aula pratica com o uso de simulações com corantes para facilitar o aprendizado desse método diagnóstico.

# METODOLOGIA

A aula prática foi planejada para ser realizada em 120 minutos, com os seguintes objetivos principais: aplicar técnicas de eletroforese para separar corantes em sistemas horizontal e vertical; analisar os géis por densitometria para gerar eletroferogramas; e relacionar conceitos bioquímicos como ponto isoelétrico, carga proteica e separação de isoenzimas da creatina quinase (CK). Os alunos também foram desafiados a interpretar os padrões de bandas dos corantes simulando condições clínicas (como infarto e distrofia muscular), correlacionando-os com a distribuição das isoenzimas CK-MM, CK-MB e CK-BB. Para a simulação, foram testados dez corantes (quatro de grau analítico e seis alimentares), e três foram selecionados para compor misturas representando diferentes condições clínicas. As misturas foram submetidas à eletroforese em géis de agarose, e as bandas foram analisadas visualmente e com o software ImageJ.

A atividade foi aplicada a 52 alunos de medicina e biomedicina da Universidade Federal Fluminense. Questionários aplicados antes e depois da aula avaliaram o ganho de conhecimento, e outro questionário mediu a aceitação da prática. A análise estatística dos dados foi feita com o software GraphPad Prism, revelando melhora significativa no desempenho dos estudantes após a atividade. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética (CEP HUMANAS/UFF; CAAE: 68396023.7.0000.8160) e teve consentimento de todos os participantes.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aula prática foi realizada em dois laboratórios de Bioquímica equipados com sistemas de eletroforese horizontal e vertical, sob a supervisão de um professor e quatro monitores. Em 120 minutos, os alunos foram divididos em grupos e realizaram as etapas de preparação, aplicação das amostras de corantes simulando isoenzimas da creatina quinase (CK), discussão de casos clínicos e análise dos géis com densitometria. Os corantes escolhidos simularam padrões eletroforéticos de diferentes condições clínicas, como distrofia muscular de Duchenne, lesão cerebral, infarto agudo do miocárdio e indivíduos saudáveis. A eletroforese revelou perfis distintos para cada condição, demonstrando diferenças na mobilidade das isoenzimas CK-BB, CK-MB e CK-MM, influenciadas por suas cargas em pH 8,6 e pontos isoelétricos. A análise densitométrica quantificou os corantes, permitindo associar os perfis às doenças simuladas. Os estudantes interpretaram os resultados com base em tarefas orientadoras, desenvolvendo habilidades de análise crítica e raciocínio clínico. Apesar de limitações da eletroforese em situações emergenciais, a atividade mostrou-se eficaz para o ensino de conceitos bioquímicos aplicados. Os questionários demonstraram melhora significativa no desempenho dos alunos após a prática, especialmente na interpretação de resultados. A aceitação da atividade foi alta: 100% recomendariam a aula, e mais de 90% consideraram relevante para sua formação. A simulação com corantes se mostrou uma ferramenta didática eficaz para consolidar conteúdos e aproximar teoria e prática no ensino de bioquímica.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

prática conseguiu aproximar a teoria da aplicação em contextos clínicos e laboratoriais e pode ser usada em divulgação científica na forma de oficinas.

FAPERJ [E-26/190.029/2013, E-26/190.053/2013, E-26/111.470/2013

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SO, H. Y.; CHEN, P. P.; WONG, G. K. C.; CHAN, T. T. N. Simulation in medical education. Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh, v. 49, p. 52–57, 2019.

PANTEGHINI, M.; BAIS, R. Serum enzymes. In: RIFAI, N. (ed.). Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. Elsevier, 2012. p. 565–598.