

DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO EXPERIMENTAL DE ELETROFORESE

Gilson Tavares de Lima¹Artemisa Ribeiro de Sousa², Dayane Marinho Oliveira Martins², Edna Alves de Sousa Ferreira², Jaqueline Lopes de Araújo²

¹Professor Especialista do Curso Técnico subsequente em Análises clínicas – IFTO e-mail: gilsonsantavares@ifto.edu.br

²Alunas do curso Técnico subsequente em Análises clínicas – IFTO. e-mail: bsdayne@hotmail.com

Resumo: A criação de novas abordagens, assim como novas metodologias de ensino são essenciais para melhorar o aprendizado, desenvolvimento e realização de aulas práticas e teóricas, em disciplinas em que há necessidade do conhecimento da técnica. O Trabalho foi realizado no laboratório multidisciplinar do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins *Campus Araguaína* - IFTO. Para a construção do primeiro modelo de cuba e fonte eletroforética utilizou-se uma travessa de plástico, fonte elétrica de impressora, fios e eletrodos metálicos, como matriz utilizou-se gel de amido. O segundo modelo foi construído com as mesmas dimensões do primeiro, utilizou-se eletrodo de grafite extraído de lápis comum e matriz de papel filtro. O primeiro modelo proposto obteve resultado insatisfatório. A estrutura de acrílico não resistiu e deformou-se. O segundo modelo também teve resultado mais satisfatório e resistiu ao processo de eletroforese. Os modelos de eletroforese sugeridos para práticas didáticas apresentaram razoáveis nos ensaios realizados. No decorrer do trabalho, observou-se a possibilidade de uso dos modelos propostos com as devidas adequações de materiais.

Palavras-chave: eletroforese, eletroforese didática, eletroforese experimental

1. INTRODUÇÃO

A criação de novas abordagens, assim como novas metodologias de ensino são essenciais para melhorar o aprendizado, desenvolvimento, realização de aulas práticas e teóricas, em disciplinas em que há necessidade do conhecimento da técnica. A evolução tecnológica facilita o conhecimento e agrega a capacidade de entendimento dos temas abordados em aulas. Assim, novas formas e metodologias de ensino se tornam necessárias, para despertar maior interesse aos alunos. O uso do conhecimento prático e vinculado à realidade dos futuros profissionais é importante para a fixação do aprendizado, para todos os níveis de educação, porém mais necessários e utilizados na educação tecnológica. A aula prática como estratégia de ensino facilita a absorção do conhecimento, favorecendo a melhoria das habilidades, ou pode auxiliar o aluno a realizar com clareza sua escolha profissional, especialmente em áreas que necessitam o conhecimento da técnica.

O conhecimento prático propicia a intimidade dos estudantes com instrumentos e substâncias que poderão fazer parte da realidade do profissional. Nas aulas práticas de ensino médio e técnico há certa complexidade, pois alguns assuntos abordados podem ser abstratos e pode haver certas dificuldades de compreensão. (OLIVEIRA, 2012)

A eletroforese é o fluxo de partículas eletricamente carregadas, sob influência de um campo elétrico. Diversos tipos de moléculas como, aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos são ionizáveis, e portanto, podem ter cargas positiva ou negativa. Assim quando são colocadas em um campo elétrico, migram para o lado com sinal de carga oposto ao da sua carga geral. Para realização dessa técnica são necessários basicamente três itens: fonte de tensão elétrica, cuba eletroforética e matriz. As cubas estão disponíveis em duas formas, as quais permitem realizar migração na horizontal e na vertical. As matrizes como: gel de agarose, poliacrilamida e nitrocelulose estão disponíveis em comércio especializado. (WILSON e WALKER, 2010)

A utilização da eletroforese é diversa, mas o princípio do funcionamento é semelhante às técnicas de separação de moléculas de diferentes pesos moleculares, tais como cromatografia e imunocromatografia. Especificamente, este trabalho visa construir um modelo didático de eletroforese, com materiais alternativos de baixo custo, que possibilite melhor assimilação dos conhecimentos teóricos sobre eletroforese, pela execução prática da mesma.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O Trabalho foi realizado no laboratório multididático do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins *Campus Araguaína - IFTO*. No modelo 1 de fonte e cuba eletroforética utilizou-se para a montagem da cuba uma travessa de plástico adquirida no comércio local com as seguintes dimensões: 2 cm altura, 20 cm de comprimento, 10 cm largura; em cada lado fixou-se com cola quente o fio metálico como eletrodo positivo e negativo. Os terminais foram fixados com garras tipo jacaré, conectada à fonte elétrica e fonte retificadora de 110 V. O Modelo 2 de cuba eletroforética foi construído com as mesmas dimensões do primeiro, e em cada lado da cuba utilizou-se eletrodo de carvão obtido de bastão de grafite extraído de lápis preto comum tipo 6B; em seguida foram conectados os fios de cobre nos terminais de cada eletrodo fazendo-o envolto das extremidades dos fios e fixando na cuba com cola quente; depois conectou-se a fonte elétrica de 32 V adquirida de uma impressora. A Figura 1 e 2 ilustram respectivamente os modelos já acabados.

Para a preparação das matrizes e tampões foram realizados testes com cinco tipos de géis: amido, polvilho, amido com polvilho, ágar bacteriológico e papel filtro. As matrizes de gel foram preparadas com 50 ml de solução cloreto de sódio a 0,9% e à 7% do material formador de gel diluídos em um becker. Em seguida foram aquecidos separadamente em forno micro-ondas por um minuto, com duas interrupções para homogeneização, após o aquecimento transferiu-se para placas de Petri cuidadosamente para não formar bolhas, em seguida as placas, foram mantidas sob refrigeração até o início dos testes. O quinto tipo de matriz utilizada foi papel filtro. As amostras de teste foram corantes adquiridos no comércio nas cores: azul, rosa, amarelo e verde. Foram preparados 2 ml a 50% p/v de cada corante.

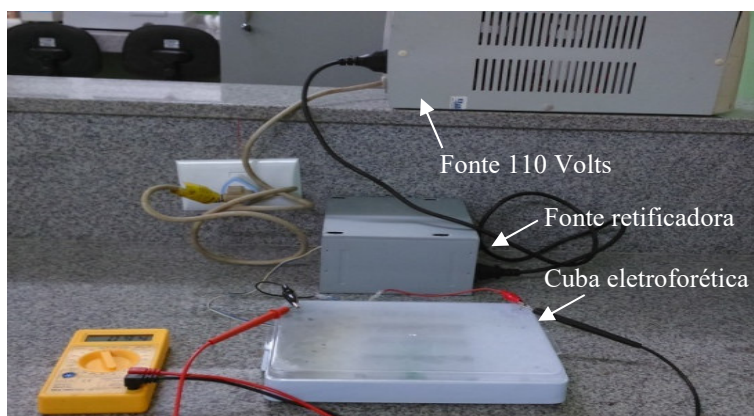


Figura 1 Configuração geral modelo 1 de cuba eletroforética com fonte

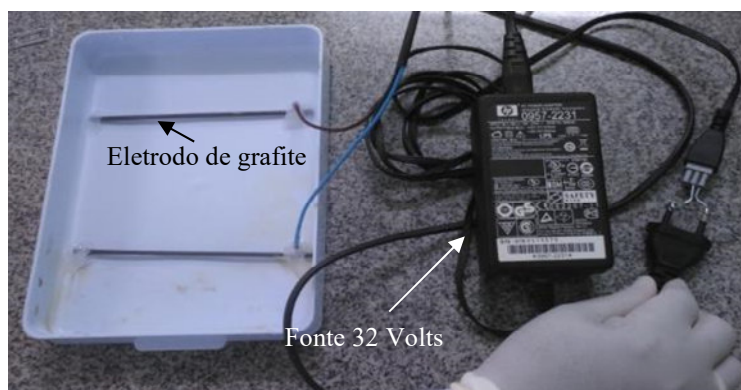


Figura 2 Configuração geral modelo 2 de cuba eletroforética com fonte

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro modelo da cuba, o acrílico utilizado como suporte de gel deformou se provavelmente porque a solução tampão atingiu uma temperatura muito elevada. O acrílico não resiste a temperaturas entre 80 e 90°C. Como o tampão entrou em ebulição é provável que a solução tenha alcançado temperatura aproximada de 100 °C. (USP, 2016)

Os fios metálicos utilizados como eletrodo não suportaram a corrente elétrica de 93 V e se deterioraram, havendo a liberação de resíduos no tampão utilizado inviabilizando sua utilização. A deterioração de material metálico ocorre por ação química ou eletroquímica em um meio oxidante. A ação eletrolítica ocorre tanto em soluções líquidas como em metais; no caso estudado a eletrólise ocorreu no tampão e de forma muito acelerada no eletrodo. (VAZ, 2011)

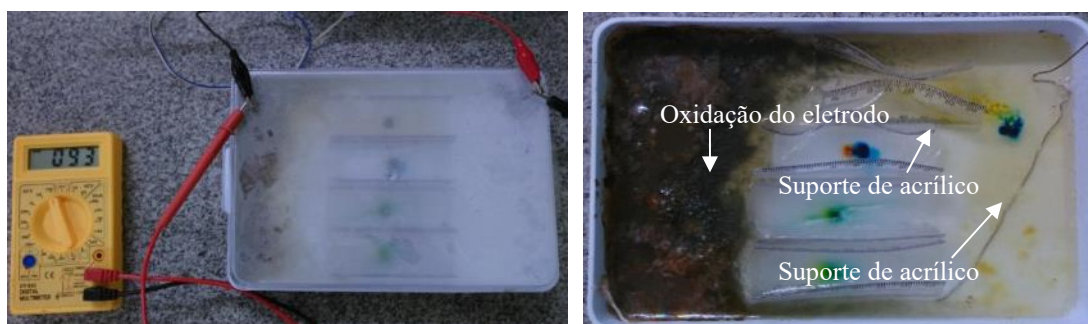


Figura 3 Figura mostrando os resultado da utilização do eletrodo de metal e suporte de acrílico

Os géis utilizados para teste do primeiro modelo de cuba eletroforética foram produzidos aquecendo uma solução de amido em água a 7% p/p. Mesmo com o aumento da temperatura, mudança na coloração do tampão e deformação do suporte de acrílico foi possível observar a formação de bandas nos géis mostrando a funcionalidade da cuba. O resultado está representado na Figura 4 (MARTINEZ, 2008).

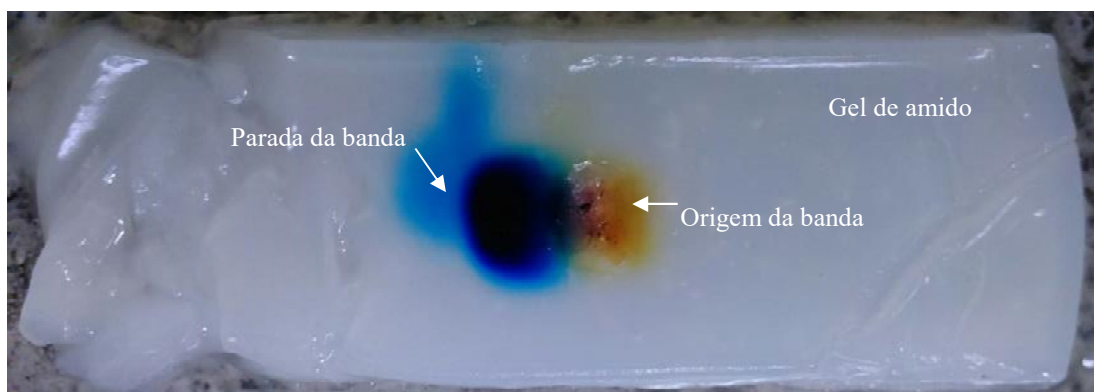


Figura 4 Resultado do teste da cuba modelo 1 com matriz de gel de amido

No segundo modelo de cuba, os fios metálicos foram substituídos por eletrodos de grafite. Os eletrodos de grafite têm sido bastante utilizados em processos eletroanalíticos por serem resistentes à oxidação e/ou redução. A fonte utilizada foi de impressora de 32 V, o teste de viabilidade da cuba foi realizado com matriz de papel filtro qualitativo, que é amplamente utilizado em prática eletroforética por seu baixo custo e fácil manipulação. (CALIXTO, 2014)

4. CONCLUSÃO

Os modelos de eletroforese sugeridos para práticas didáticas apresentaram resultados distintos o modelo 1 embora tenha apresentado uma diferença perceptível na formação de banda de corrida eletroforética (Figura 4) precisa de melhoramentos nos materiais construtivos. O segundo modelo apresentou boa resistência dos eletrodos, no entanto a o padrão de corrida foi menos satisfatórios. No decorrer do trabalho, observou-se a possibilidade de uso dos modelos propostos com as devidas adequações de materiais de uso. Mesmo assim ainda é possível a utilização com ferramenta de aprendizado devido à possibilidade de observação da migração das substâncias utilizadas como teste. O padrão observado foi a formação de bandas estendidas notando a afinidade eletrônica dos testes em relação aos eletrodos.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, Renato Ventresqui. Construção de fonte e cuba de eletroforese horizontal e sua aplicação em aulas práticas de bioquímica. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 10, n. 1, p. 23-27, 2012.

CALIXTO, Carolina Maria Fioramonti; DOS SANTOS, Sidney Xavier; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. Eletrodo compósito à base de grafite-Araldite®: aplicações didáticas–parte II. **Quim. Nova**, v. 37, n. 2, p. 367-372, 2014.

MARTINEZ, Emanuel Ricardo Monteiro; PAIVA, LR de S. Eletroforese de Ácidos Nucléicos: uma prática para o Ensino de Genética. **Genéticana Escola**, v. 3, n. 1, p. 43-48, 2008.

USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO .Acrílico . Disponível em: www.usp.br/fau/deptecnologia/docs/bancovidros/acrilico.htm. Acesso em: 02 de fevereiro 2016.

VAZ, Ednilson Luiz Silva; ACCIARI, Heloisa Andréa; CODARO, Eduardo Norberto. Um método para avaliar a taxa de corrosão. **Química Nova**, p. 1288-1290, 2011.

WILSON, Keith; WALKER, John (Ed.). **Principles and techniques of biochemistry and molecular biology**. Cambridge universitypress, 2010.