



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Biomembrana de látex natural reforçada com nanopartículas de carbono de ativos naturais: um protótipo de sistema de liberação controlada

Ellen Cássia Barbosa de Souza¹; Ernando Silva Ferreira²

1. Ellen Cássia Barbosa de Souza, PIBITI/CNPq, CIENCIAS BIOLOGICAS, e-mail: 24121144@discente.uefs.br

2. Ernando Silva Ferreira, DEPARTAMENTO DE FÍSICA, e-mail: ernando@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Biomembrana; Latex; Carbon dot; Liberação controlada

INTRODUÇÃO

A nanociência e a nanotecnologia vêm se consolidando como campos estratégicos de pesquisa científica, com impacto significativo em diversos setores tecnológicos e biomédicos, tanto nacional quanto internacional. Nas últimas décadas, a crescente miniaturização de dispositivos e o desenvolvimento de materiais nanoestruturados possibilitaram avanços em áreas como eletrônica, fotônica, diagnósticos médicos, biossensores, terapias direcionadas e sistemas de liberação controlada de fármacos (RIPPEL et al., 2009; RONDINELLI; HERCULANO, 2009; TRECCO et al., 2015).

As nanopartículas de carbono fluorescentes chamam atenção devido à capacidade de emitir luz de forma estável, baixo custo de síntese e baixa toxicidade. Contudo, estas partículas não possuem afinidade natural com estruturas celulares específicas, sendo necessária a funcionalização com moléculas orgânicas que atuam como elos entre os QCDs e os alvos desejados (MMELESI et al., 2024).

A combinação desses nanomateriais com membranas de látex natural oferece a oportunidade de estudar interações entre biomoléculas e substratos sintéticos, explorando sistemas de liberação controlada de fármacos e desenvolvimento de biodispositivos (TRECCO et al., 2015; RIPPEL et al., 2009).

O objetivo deste trabalho é sintetizar nanopartículas em membranas de látex natural e estudar a liberação controlada e a interação com biomateriais. Este estudo avança o conhecimento sobre nanomateriais aplicados em biotecnologia e nanotecnologia, proporcionando uma base para o desenvolvimento de protótipos de biodispositivos e para futuros trabalhos com fármacos em sistemas de entrega.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

Nos primeiros meses, o trabalho foi focado na revisão bibliográfica e no planejamento experimental para a produção das membranas de látex natural. Uma das principais dificuldades iniciais foi a separação do soro do látex, que exigiu ajustes no protocolo. Além disso, como não havia o suporte ideal (placas de fundo removível), o procedimento foi adaptado para placas de Petri comuns de vidro.

Foram testadas diferentes condições de preparo e diluição, sendo definida como mais eficiente a proporção mínima de 4:1 (látex:água), que resultou em membranas mais uniformes e adequadas para os testes. Para os ensaios de liberação, as membranas foram cortadas em cubos de aproximadamente 2×2 mm.

Também foram produzidas membranas incorporadas com quantum dots (QDs), adicionando-se o material fluorescente à solução de látex previamente diluída. As amostras resultantes apresentaram espessura estimada de cerca de 1,42 mm, valor obtido por cálculo aproximado a partir do volume aplicado e da área da placa.

Os testes de liberação foram conduzidos em água destilada. Para a membrana pura, o monitoramento foi feito em intervalos progressivos, do minuto inicial até 30 minutos, sendo observada redução no volume da solução. Já na membrana com QDs, o monitoramento foi contínuo e não houve redução significativa de volume, embora tenha ocorrido contração do material.

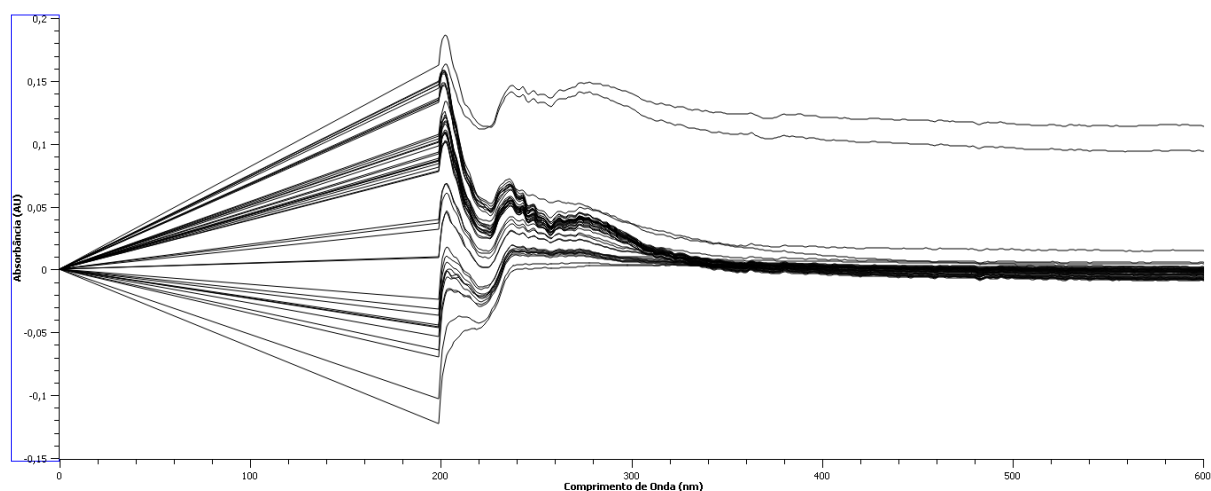
As análises foram realizadas por espectroscopia UV-Vis (PerkinElmer Lambda 265), permitindo acompanhar os perfis de absorção e comparar o comportamento entre as membranas puras e as incorporadas com QDs.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

As análises por espectrofotometria UV-Vis (200–800 nm) permitiram comparar o comportamento óptico da membrana de látex pura e da membrana incorporada com quantum dots (QDs).

Na membrana pura, observou-se um pico de absorbância em torno de 200 nm, seguido de estabilização do sinal a partir de ~350 nm, com valores baixos (~0,0–0,1 AU) (Fig. 1). Foram registradas pequenas oscilações negativas (<250 nm), atribuídas a ruído eletrônico do detector ou descalibração do branco, fenômenos descritos na literatura em amostras de baixa absorbância (BASALLA, 2023). Um ponto discrepante (outlier) foi identificado e desconsiderado para evitar distorções, conforme prática recomendada (GUPTA; RANI, 2020).

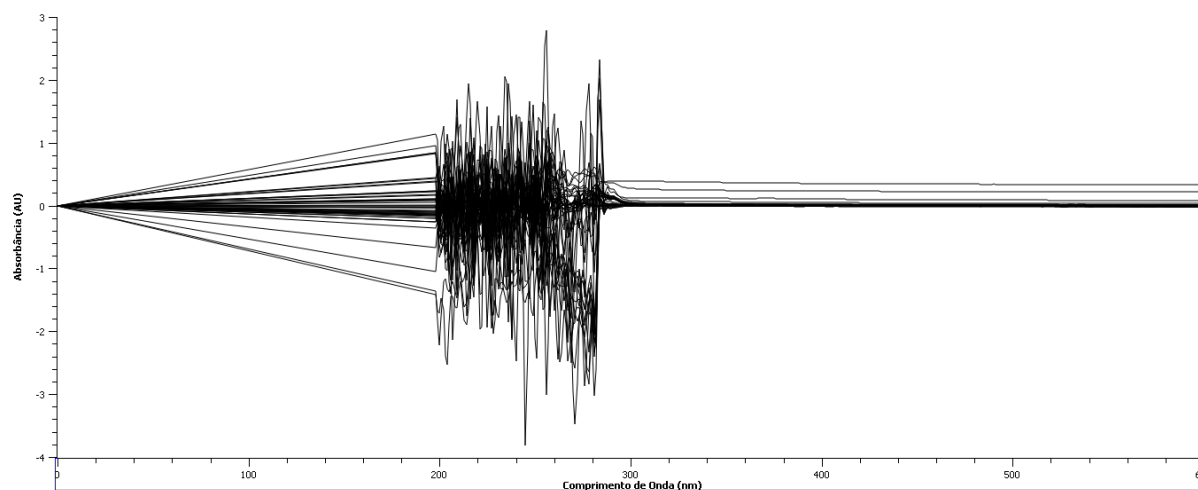
Figura 1. Espectro da membrana pura mostrando baixa absorbância e estabilidade após 250 nm. Ponto discrepante (outlier) na 15ª linha foi desconsiderado.



Fonte: Autora.

Na membrana com QDs, a absorbância concentrou-se na faixa de 150–280 nm, com estabilização após ~300–350 nm (Fig.2). A região <300 nm apresentou ruído mais intenso, provavelmente relacionado a espalhamento de luz ou presença de microbolhas. Também foi registrado um outlier, que foi excluído da análise final.

Figura 2. Espectro UV-Vis da membrana com QD. Absorbância concentrada entre ~150-280 nm. Ponto discrepante (outlier) na 6ª linha foi desconsiderado.



Fonte: Autora.

De forma geral, a membrana pura apresentou espectro compatível com materiais poliméricos sem cromóforos relevantes, funcionando como controle. Já a membrana com QDs mostrou assinatura óptica distinta no UV, consistente com a presença das nanopartículas, confirmando a etapa de incorporação. Assim, as diferenças observadas validam o uso dos QDs e demonstram que, mesmo com variações instrumentais e outliers, os dados sustentam a interpretação proposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

De forma geral, os resultados mostraram que a membrana de látex pura apresentou o perfil espectral esperado para um polímero sem grupos cromóforos relevantes, atuando como controle confiável. Já a membrana incorporada com quantum dots apresentou uma assinatura óptica distinta na região do ultravioleta, consistente com a presença das nanopartículas, o que confirma a incorporação ao material. As pequenas oscilações e os valores negativos registrados em alguns pontos foram atribuídos a limitações instrumentais, sem comprometer a interpretação global dos dados.

Assim, o estudo validou a viabilidade da preparação de membranas de látex natural, tanto na forma pura quanto incorporada com QDs, demonstrando potencial para aplicações em sistemas de liberação controlada. Apesar das limitações experimentais e da necessidade de ajustes metodológicos, os resultados obtidos oferecem uma base relevante para o avanço do uso de nanomateriais em biomateriais e biodispositivos.

REFERÊNCIAS

BASALLA, A. UV-Vis spectroscopy: fundamentals and common artifacts. *Journal of Applied Spectroscopy*, v. 77, n. 2, p. 145–152, 2023.

GUPTA, M.; RANI, S. Outlier detection in experimental sciences: concepts and methods. *International Journal of Research in Science*, v. 12, n. 1, p. 55–66, 2020.

MMELESI, L. et al. Functionalization strategies for carbon quantum dots in biomedical applications. *Nanomaterials*, v. 14, n. 3, p. 789–802, 2024.

RIPPEL, M. M. et al. Nanotecnologia: aplicações e tendências. *Química Nova*, v. 32, n. 3, p. 682–687, 2009.

RONDINELLI, R.; HERCULANO, R. D. Nanopartículas em aplicações biomédicas. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 45, n. 2, p. 245–252, 2009.

TRECCO, A. et al. Liberação de componentes do extrato de *Casearia sylvestris* Swartz empregando membranas de látex natural como suporte. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 35, n. 1, p. 111–118, 2015.