cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO E ENCAPSULAMENTO DO CORANTE FUCSINA EM NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA POR GELIFICAÇÃO IÔNICA

Gabriela Esthefane Freire de Sá[1]; Thiago Mielle Brito Ferreira[1]; Maria Aparecida Santiago da Silva[2]
1.Universidade Federal do Cariri (UFCA); 2.Universidade Estadual do Ceará (UECE)
gabriela.freire@ufca.edu.br

INTRODUÇÃO

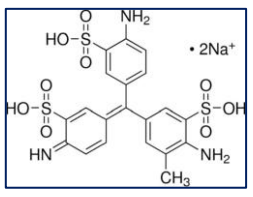
- Nanopartículas (NPs) de quitosana (QS) têm sido amplamente investigadas como sistemas para encapsulamento e liberação controlada de substâncias bioativas [1].

BIOCOMPATÍVEL	BAIXA TOXIDADE	CATIÔNICA
BIODEGRADÁVEL	GRUPOS AMINOS REATIVOS	GELIFICAÇÃO IÔNICA

- A incorporação de moléculas funcionais em NPs de QS permite combinar as propriedades do polímero às das substâncias incorporadas [2].

- Fucsina Ácida (FA) é um corante sintético aniônico que absorve luz visível e pode apresentar fluorescência, sendo útil em aplicações de detecção [3].

ESTRUTURA FUCSINA ÁCIDA



Este trabalho objetiva a preparação de NPs de QS por gelificação iônica para o estudo do encapsulamento do corante FA.

METODOLOGIA

I – Preparação das amostras

- Solução de Quitosana (0,2% m/v) → Agitação magnética(1h); Separação dos resíduos em papel-filtro (3 µm)
- Solução de TPP; Solução padrão de FA (10 mg/L) → Dissolução dos reagentes em água destilada

II – Síntese das Nanopartículas com e sem FA



RESULTADOS E DISCUSSÃO

I- Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier

Figura 1: Espectros Infravermelho: (a) TPP; (b) QS; (c) NP-CS/TPP; (d) FA e (e) NP-QS/TPP-FA.

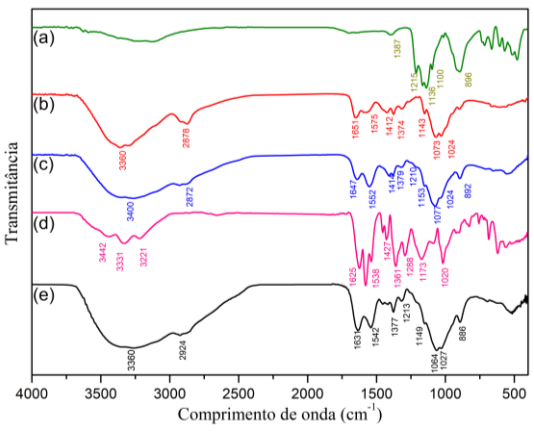


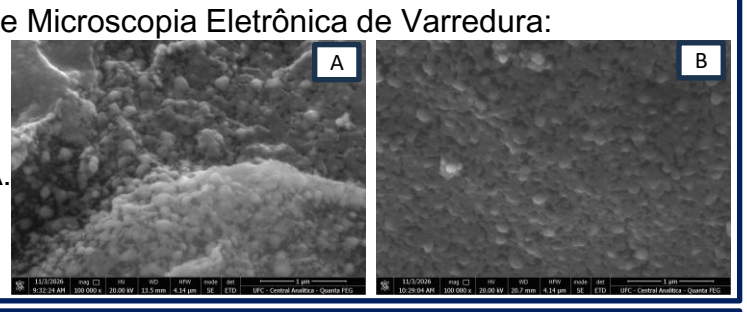
Tabela 1: Atribuições dos modos vibracionais.

Número de Onda (cm^{-1})	Atribuições
896	ν_{as}(P-O-P)
1100	ν_{as}(PO3)
1136	ν_{as}(PO2)
3360-3300	ν(O-H) e ν(N-H)
1651	ν(C=O)
1575-1500	δ(N-H) e ν(C-N)
1034 e 1073	ν(C-O-C) e ν(C-O)
1625 -1361	ν(C-C) e ν(C-H)
1173 e 1020	ν(S-O)

II – Análise Morfológica

Figura 2: Imagens de Microscopia Eletrônica de Varredura:

(a) NPs QS/TPP;
(b) NPs QS/TPP-FA.



III – Espalhamento de Luz Dinâmico (DLS) e Potencial Zeta (ζ).

Figura 3: Efeitos das respostas Z-average (nm) e índice de polidispersão (PDI) em função da concentração da FA.

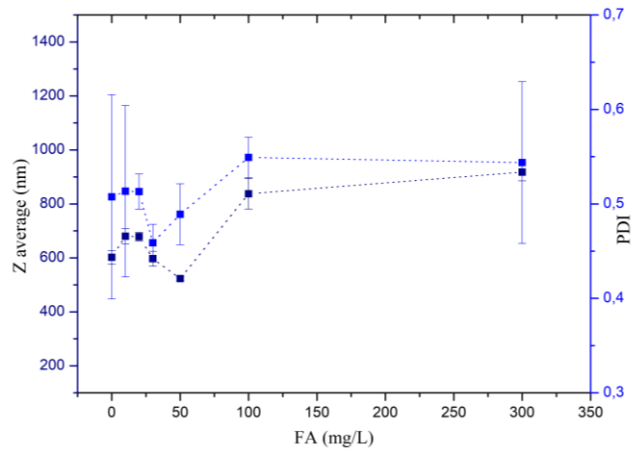
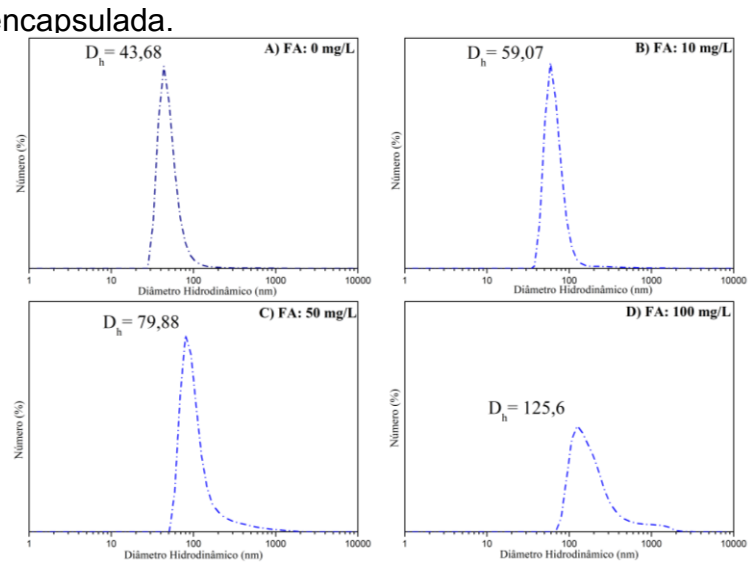


Tabela 1: Valores de Potencial ζ.

FA (mg/L)	ZETA (mV) Média ± DP
0	+33,48 ± 1,73
10	+31,57 ± 1,36
20	+34,36 ± 1,01
30	+31,60 ± 0,80
50	+32,83 ± 1,06
100	+34,22 ± 1,48
300	+22,39 ± 2,55

Figura 4: Distribuição de tamanhos das NPs de QS em função da FA encapsulada.

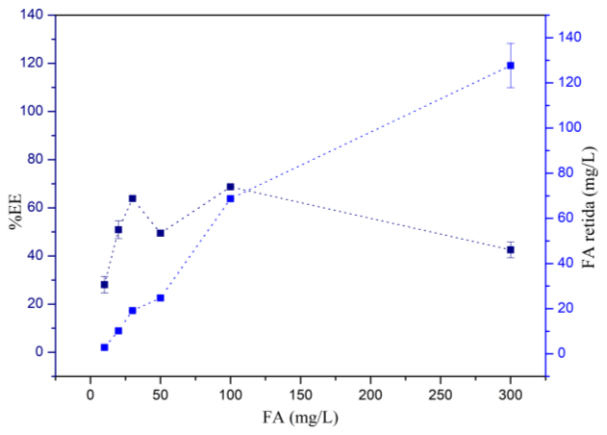


IV- Eficiência de Encapsulamento (%EE) por Espectroscopia Eletrônica de UV-Visível.

$$\%EE = \frac{(C_I - C_L)}{C_I} * 100$$

$$[\text{FA retida}] = \frac{(C_I * \%EE)}{100}$$

Figura 5: %EE e Retenção da FA em NPs de QS/TPP.



CONCLUSÕES

- A gelificação iônica mostrou-se uma técnica viável para a obtenção de NPs de QS e encapsulamento da FA.
- As NPs CS/TPP-FA com 100 mg/L de FA apresentou o melhor desempenho de encapsulamento (68,71 ± 0,04%) e potencial zeta de +34,22 mV, indicando estabilidade coloidal moderada.

REFERÊNCIAS

[1]KHALAF, E. M. *et al.* Recent progressions in biomedical and pharmaceutical applications of chitosan nanoparticles: A comprehensive review. *International Journal of Biological Macromolecules*, v231, 2023, p. 123354.
[2]HERDIANA, Yedi *et al.* Drug loading in chitosan-based nanoparticles. *Pharmaceutics,* Basel, v. 16, n. 8, p. 1043, 2024.
[3]ROSLAN, N. N. *et al.* Comparative photocatalytic degradation of acid fuchsin and basic fuchsin: insights into the role of sulfonate groups, degradation pathways, and toxicity to brine shrimp. *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis,* v. 139, p. 2523–2546, 2026.

AGRADECIMENTOS

UFCA Universidade Federal do Cariri
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CAPES
Universidade Federal do Ceará
PPGCEM
GMPe Grupo de Materiais e Processos Eletroquímicos UFCA
Universidade Estadual do Ceará
BioMar