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

Síntese verde de Carbon Dots a partir de gengibre por rota de micro-ondas

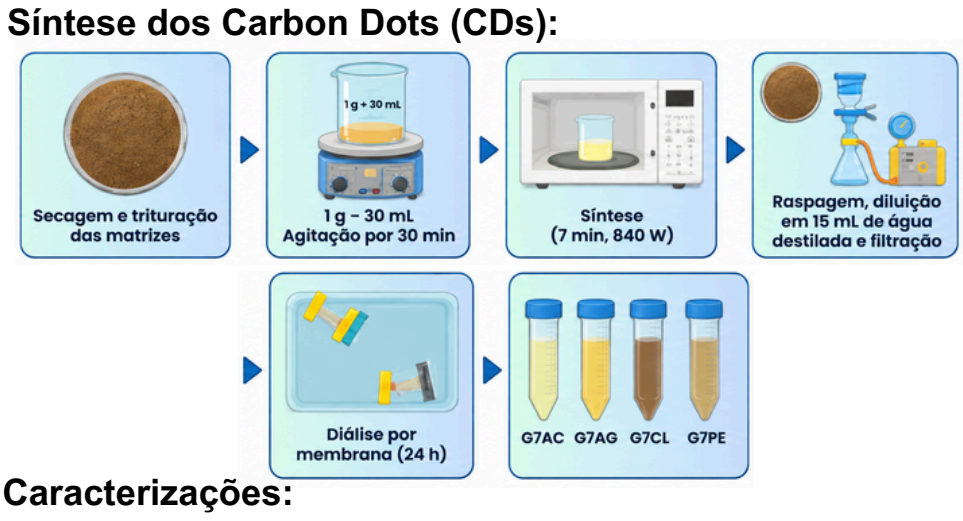
Bruno Peixoto de Oliveira[2]; Thais Alves Marques[1]; Guilherme Sousa Castro[1]; Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu[1]; Nathalia Uchôa de Castro Bessa[1]; Pierre Basílio Almeida Fechine[3].
[1] Universidade Estadual do Ceará (UECE); [2] Universidade Federal do Cariri (UFCA);
[3] Universidade Federal do Ceará (UFC).

Introdução

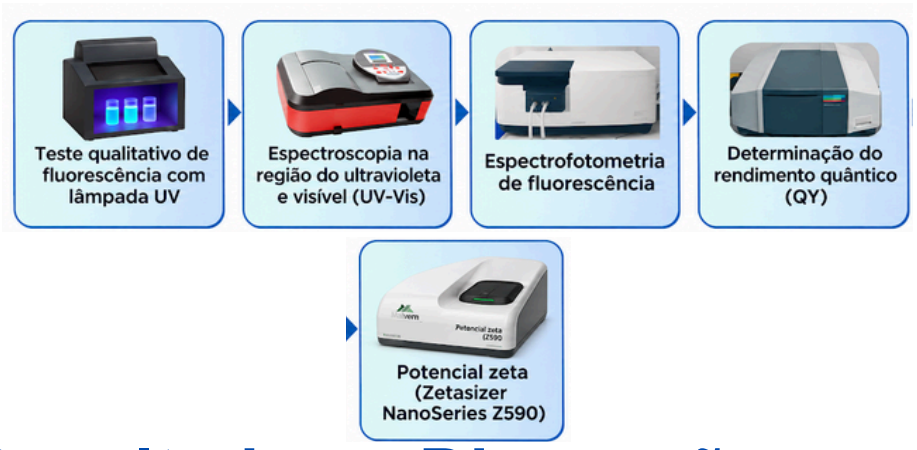
Os pontos quânticos de carbono ou Carbon Dots (CDs) são nanomateriais fluorescentes que se destacam por suas propriedades ópticas, baixa toxicidade e potencial para aplicações em sensores e bioimagem[1]. A utilização de precursores naturais representa uma alternativa sustentável para sua obtenção, enquanto a síntese assistida por micro-ondas oferece uma rota rápida para a produção desses nanomateriais[2]. Nesse contexto, o gengibre (*Zingiber officinale*) destaca-se como precursor vegetal promissor, devido à presença de compostos orgânicos que podem contribuir para a formação e funcionalização superficial dos CDs[3]. Assim, este trabalho teve como objetivo sintetizar e caracterizar CDs a partir do gengibre, por rota assistida por micro-ondas, utilizando diferentes meios reacionais e avaliando suas propriedades ópticas e físico-químicas, visando seu potencial como biomarcadores fluorescentes.

Metodologia

Síntese dos Carbon Dots (CDs):

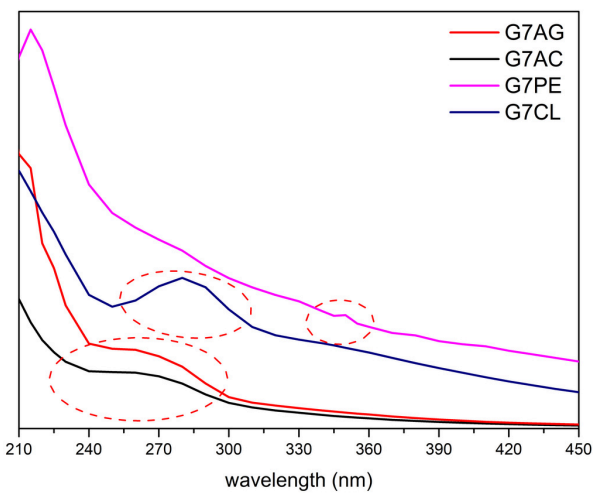


Caracterizações:



Resultados e Discussão

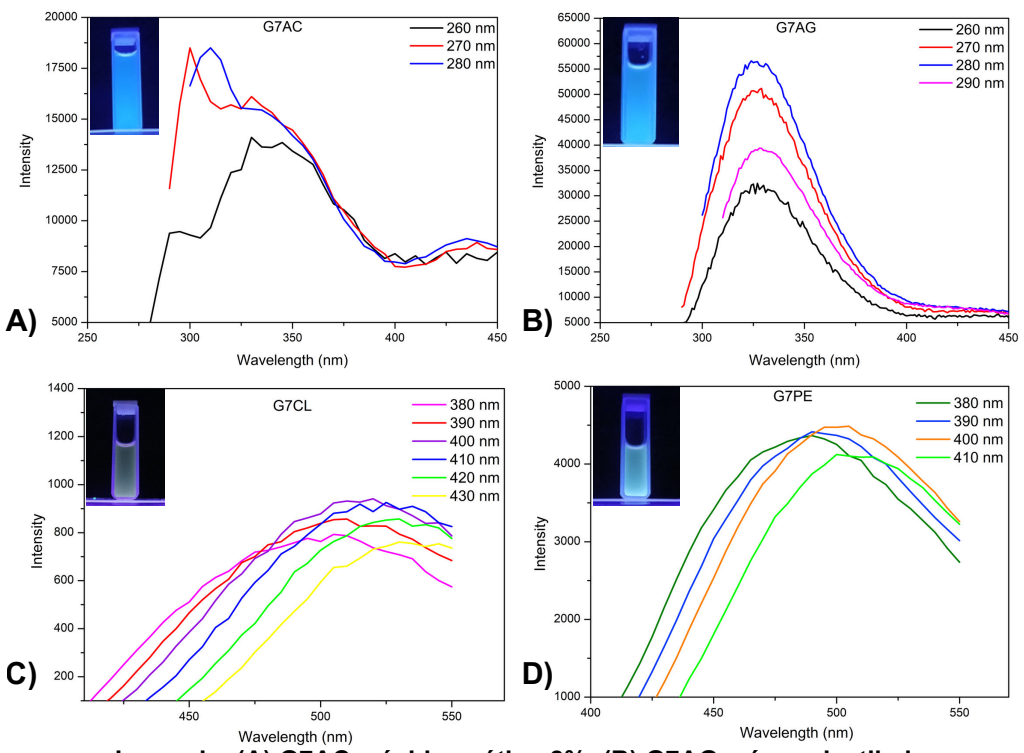
Figura 1. Espectros de absorção UV-Vis.



Os espectros apresentaram bandas de absorção na região ultravioleta, associadas a **transições eletrônicas π–π* de estruturas carbonáceas conjugadas**, características de CDs.

Resultados e Discussão

Figura 2. Espectros de emissão de fluorescência dos CDs.



Legenda: (A) G7AC – ácido acético 8%; (B) G7AG – água destilada; (C) G7CL – ácido clorídrico 8%; e (D) G7PE – peróxido de hidrogênio 8%

Os CDs apresentaram emissão dependente do comprimento de onda de excitação.

A amostra **G7AG** destacou-se pela maior intensidade registrada.

Tabela 1. Propriedades ópticas e Potencial Zeta (PZ) dos Carbon Dots obtidos em diferentes meios reacionais

Código	λ excitação	λ máximo	Intensidade	QY %	PZ (mV)
G7AC	280 nm	310 nm	18.502,24	0,23 ± 0,013	-11,1 ± 0,78
G7AG	280 nm	324 nm	56.584,30	0,24 ± 0,004	-10,8 ± 1,20
G7CL	400 nm	520 nm	941,075	0,10 ± 0,002	-32,5 ± 2,8
G7PE	400 nm	505 nm	4.486,90	0,37 ± 0,020	-21,8 ± 4,17

Legenda: λ excitação – comprimento de onda de excitação; λ máximo – comprimento de onda de máxima emissão; QY – rendimento quântico; G7AC – ácido acético 8%; G7AG – água destilada; G7CL – ácido clorídrico 8%; G7PE – peróxido de hidrogênio 8%.

G7AG apresentou a maior intensidade de emissão, enquanto **G7PE** exibiu o maior **rendimento quântico (0,37%)**. **G7CL** e **G7PE** apresentaram maior magnitude de **PZ (−32,5 mV)**, sugerindo maior estabilização eletrostática.

Conclusões

A síntese assistida por micro-ondas mostrou-se promissora para a obtenção de materiais fluorescentes a partir do gengibre. Os diferentes meios reacionais influenciaram suas propriedades ópticas e físico-químicas, destacando-se G7AG pela intensidade de emissão e G7PE pelo rendimento quântico. Apesar dos baixos rendimentos quânticos, os resultados incentivam futuras otimizações visando aplicações como biomarcadores fluorescentes.

Referências

Agradecimentos

Embrapa
Universidade Estadual do Ceará
LAPONAT Laboratório de Polímeros Naturais
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GQMat