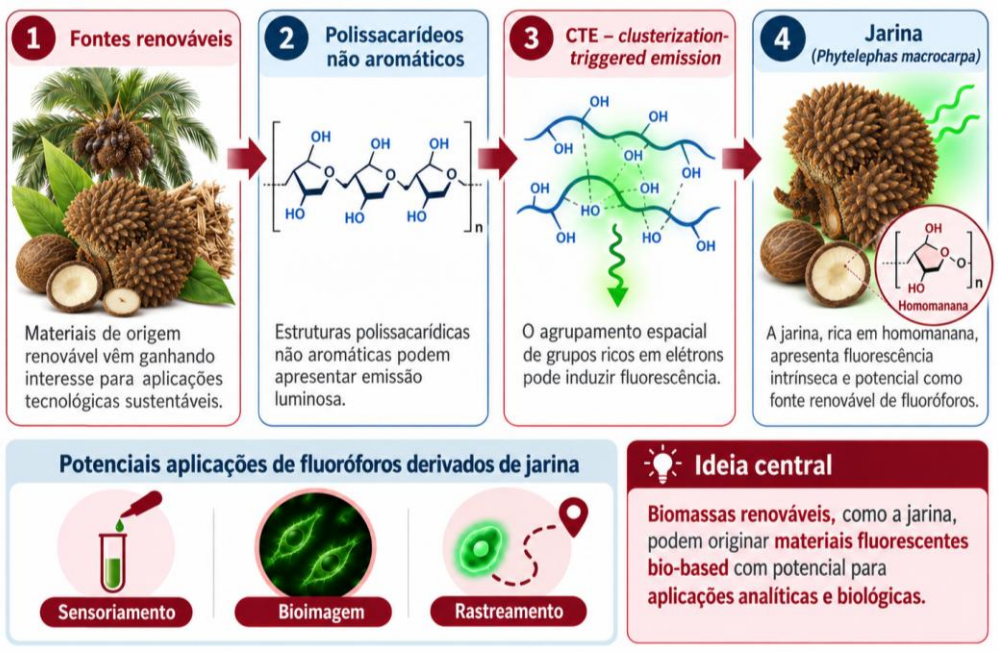
cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Design de experimentos na obtenção de fluoróforo verde *bio-based* derivado *de Phytelephas macrocarpa* visando aplicação em marcação biológica

Heshiley Cristhiane Correia[1]; Sara Gemini Piperni[2]; Renata Antoun Simão[1].
1. Programa de Pós graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais/ PEMM/ UFRJ[1];
2. Programa de Pós graduação em ciências Morfológicas /PCM-UFRJ/ ICB[2]

Introdução



Objetivos

Avaliar a influência da temperatura e da concentração de ácido ascórbico na obtenção de uma fração fluorescente verde derivada de jarina, empregando planejamento fatorial completo 3².

Metodologia



Variável de entrada	-1	0	1
Temperatura (z_1)	35	50	65
[HAsc] (mol. L^{-1}) (z_2)	0,1	0,3	0,5

Planejamento 3²: 9 combinações experimentais + 2 repetições no ponto central (11 ensaios). Análise estatística no Statistica® 7.0, 95% de confiança.

Resultados e Discussão

Ensaio	(z1)	Temperatura (°C)	(z2)	Ácido ascórbico (mol·L^{-1})	Fluorescência máxima (u.a.)
1	−1	35	−1	0,1	2.695.769
2	−1	35	0	0,3	3.451.501
3	−1	35	1	0,5	5.292.502
4	0	50	−1	0,1	3.292.770
5	0	50	0	0,3	4.105.388
6	**0**	**50**	**1**	**0,5**	**5.638.741**
7	1	65	−1	0,1	4.222.259
8	1	65	0	0,3	4.495.694
9	1	65	1	0,5	4.386.873
10	0	50	0	0,3	4.071.162
11	0	50	0	0,3	4.226.836
H_2O	-	-	-	-	0

Modelo Estatístico

Bloco	Parâmetro/termo	Resultado	p
Coeficientes do modelo	Intercepto, a_0	4.167.207	—
	Temperatura, z_1	+277.509	0,0886
	Ácido ascórbico, z_2	+851.220	0,0013
	Interação, $z_1 z_2$	−608.030	0,0130
	Quadrático, z_1^2	−242.728	0,2841
	Quadrático, z_2^2	+249.430	0,2725

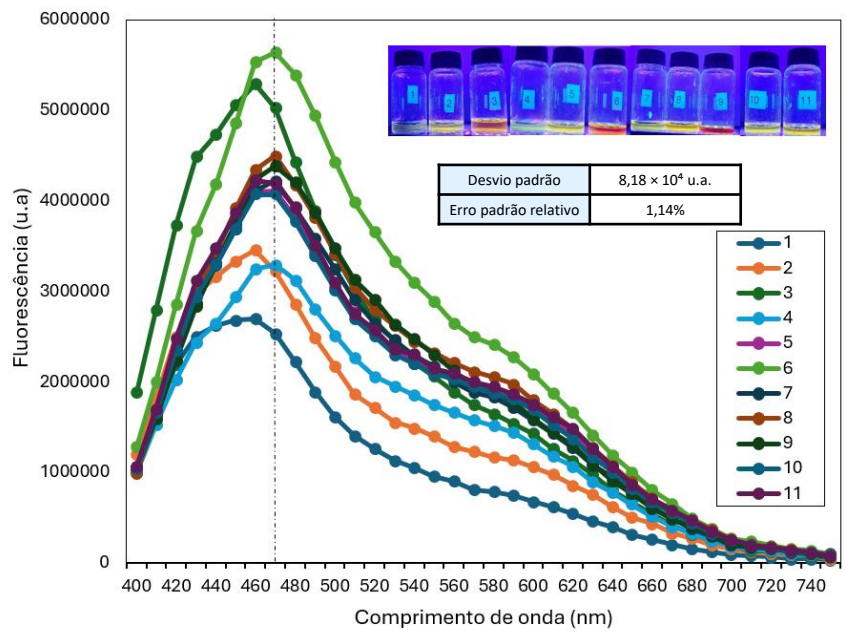


Figura 1 – Espectros de emissão de fluorescência dos extratos obtidos em diferentes condições do planejamento, após excitação em 350 nm.

Fluorescência máxima: 2,70 × 10⁶ a 5,64 × 10⁶ u.a; Menor resposta: 35 °C e 0,1 mol·L^{-1}; Maior resposta: 50 °C e 0,5 mol·L^{-1}; O aumento de [HAsc] elevou a fluorescência, mas o efeito dependeu da temperatura.

Superfície de resposta

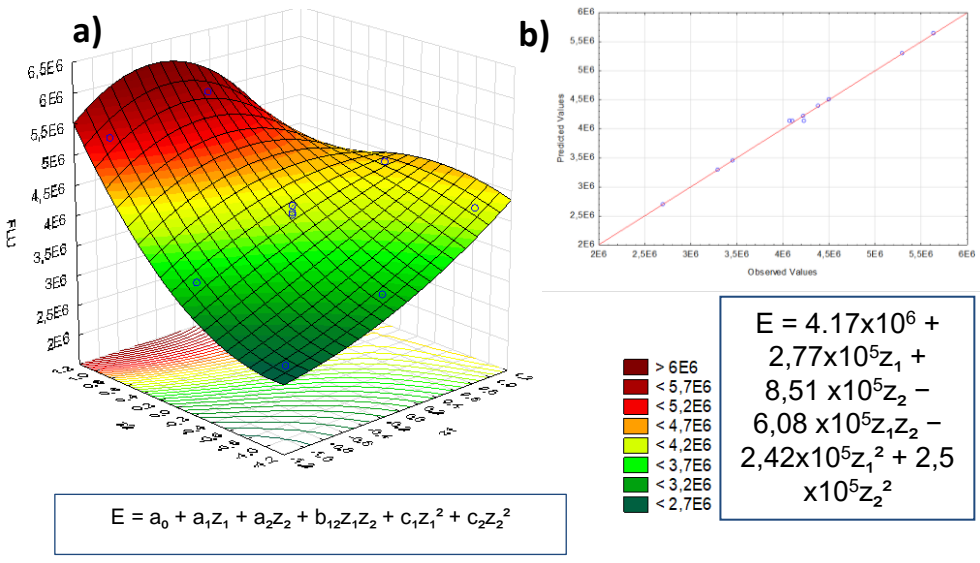


Figura 2 – (A) Superfície de resposta mostrando o efeito combinado da temperatura e da concentração de ácido ascórbico. (B) Relação entre os valores experimentais observados e os valores preditos pelo modelo.

Conclusões

As condições de extração influenciaram significativamente a resposta fluorescente dos extratos; A concentração de ácido ascórbico foi o fator positivo mais relevante; A condição de 50 °C e 0,5 mol·L^{-1} forneceu a maior intensidade de fluorescência.

Referências e Agradecimentos

[1] FERREIRA DA SILVA, Y. et al. Investigating the origin of laser-induced fluorescence in mannan-rich Phytelephas macrocarpa seeds before and after thermal aging. Carbohydrate Polymers, v. 308, artigo 120632, 2023.
[2] ZHANG, H. et al. Clusterization-triggered emission: uncommon luminescence from common materials. Materials Today, v. 32, p. 275–292, 2020.
[3] MENG, W. et al. Biomass-derived carbon dots and their applications. Energy & Environmental Materials, v. 2, p. 172–192, 2019.

CNPq COPPE UFRJ Laben