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

Influência de diferentes rotas tecnológicas para incorporar óleo essencial de capim-limão e argila em filmes de amido de milho nas propriedades físicas e térmicas

Larissa Rambo Gauger[1], Edson Luiz Francisquetti[2], Eliana Della Coletta Yudice[3], Cleide Borsoi[4], Daiane Romanzini[1]

1. Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Feliz; 2. Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Farroupilha; 3. Santo André Regional Center, Adolfo Lutz Institute; 4. Universidade do Vale do Taquari

Introdução

O crescente interesse por matrizes poliméricas de origem renovável tem consolidado o amido como uma alternativa promissora no desenvolvimento de materiais sustentáveis. Contudo, sua aplicação é limitada pela elevada sensibilidade à umidade, pela capacidade de absorção de água e pela baixa estabilidade térmica. Nesse contexto, a incorporação de óleos essenciais e argilas, como a montmorilonita, bem como a metodologia de prepare empregada, pode modificar a estrutura e as propriedades físicas e térmicas dos filmes.

Objetivos

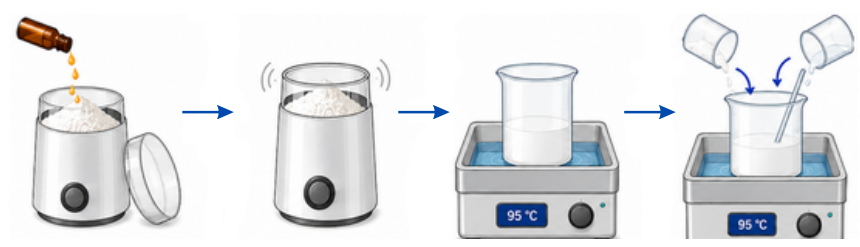
Este estudo investiga o efeito de diferentes rotas de incorporação de óleo essencial de capim-limão (OECL) a 9% (m/m) e argila (Mt) em filmes biodegradáveis à base de amido de milho, buscando aprimorar suas propriedades físico-químicas.

Metodologia

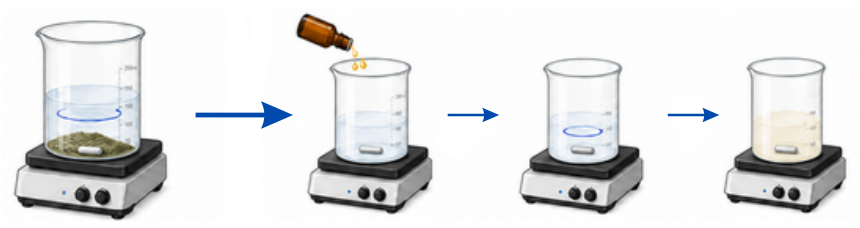
Matérias-primas



Metodologia 1 - Cisalhamento mecânico



Metodologia 2 - Emulsão com tensoativo



Moldagem e secagem dos filmes



Caracterização dos filmes

Aspecto visual e espessura | Umidade | Absorção de água | Estabilidade térmica | Atividade antimicrobiana

Resultados

Tabela 1 - Caracterização física dos filmes.

Código	Espessura (mm)	Umidade (%)	Absorção de água (%)
FA.1/OECL.0	0,145 ± 0,009	25,2 ± 1,4	115,1 ± 14,9
FA.1/OECL.9	0,136 ± 0,003	21,7 ± 1,2	120,9 ± 4,9
FA.2/OECL.0	0,144 ± 0,007	18,8 ± 0,8	221,3 ± 10,7
FA.2/OECL.0_Mt	0,146 ± 0,003	16,0 ± 0,8	192,6 ± 13,1
FA.2/OECL.9_Mt	0,165 ± 0,003	22,9 ± 0,9	150,9 ± 9,3

Figura 1 - Aspecto visual dos filmes.

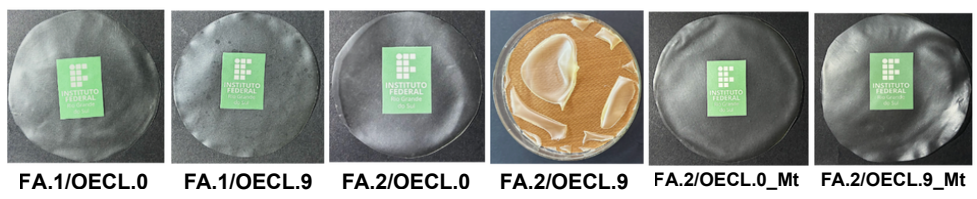


Tabela 2 - Principais resultados obtidos da análise de TGA e DTG.

Amostra	Temperatura de degradação (°C)				T_{pico} (°C)	Massa residual (%)
	$T_{5\%}$	$T_{10\%}$	$T_{25\%}$	$T_{50\%}$		
OECL	124,6	144,0	170,8	193,5	207,7	0
NaMt	642,1	---	---	---	641,3	94,2
FA.1/OECL.0	81,6	130,4	292,4	323,2	326,8	5,3
FA.1/OECL.9	82,1	132,2	291,6	324,6	324,8	4,8
FA.2/OECL.0	88,4	150,0	285,4	320,1	322,9	3,2
FA.2/OECL.9	103,0	177,3	293,9	323,4	324,8	9,4
FA.2/OECL.0_Mt	108,9	168,8	298,8	326,8	324,8	15,1
FA.2/OECL.9_Mt	89,4	140,4	292,1	323,4	322,9	15,2

Tabela 3 - Análise da atividade antimicrobiana dos filmes pelo método de difusão em disco (1,5 × 10^8 UFC/mL).

Amostra	*Salmonella entérica*	*Escherichia coli*	*Staphylococcus aureus*
FA.1/OECL.9			
FA.2/OECL.9			
FA.2/OECL.0_Mt			
FA.2/OECL.9_Mt			

Conclusão

Os resultados evidenciam que tanto a composição quanto o método de preparo influenciam diretamente as propriedades dos filmes. Embora nenhuma formulação tenha apresentado atividade antimicrobiana, a incorporação de OECL e Mt promoveu alterações relevantes nas propriedades físicas e térmicas, indicando potencial para o desenvolvimento de filmes produzidos a partir de matérias-primas renováveis.

Referências e Agradecimentos

DAS, D.; PANESAR, P. S.; SAINI, C. S. Effect of montmorillonite (MMT) on the properties of soybean meal protein isolate-based nanocomposite film loaded with debittered kinnow peel powder. Food Research International, v. 185, p. 114292, 2024. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2024.114292.

GUPTA, R. K.; PIPLIYA, S.; PATEL, J.; SRIVASTAV, P. P.; CASTRO-MUÑOZ, R.; WANG, C-K.; NEMŃANU, M. R. Essential oil-embedded starch based films for active packaging: insights into migration, stability, and preservation efficiency. Trends In Food Science & Technology, v. 163, p. 105149, 2025. http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2025.105149.

NAHAS, E. O.; FURTADO, G. F.; LOPES, M. S.; SILVA, E. K. From Emulsions to Films: the role of polysaccharide matrices in essential oil retention within active packaging films. Foods, v. 14, n. 9, p. 1501, 2025. http://dx.doi.org/10.3390/foods14091501.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ
INSTITUTO FEDERAL Rio Grande do Sul Campus Feliz