

## BIONANOCOMPÓSITOS POLIMÉRICOS

Nathalia Luiza Maggi Zortéa, Marília Marschall Sedosvki, Bruna Zanfonato, Marlene Bampi, Andréia Zilio Dinon, Marcia Bär Schuster

### INTRODUÇÃO

O uso excessivo de plásticos convencionais e seu descarte inadequado têm causado sérios impactos ambientais, principalmente pela formação de microplásticos que se acumulam na cadeia alimentar (BONANNO, 2022; PENG et al., 2023). Como alternativa, os plásticos biodegradáveis à base de amido têm se destacado, por serem desenvolvidos com materiais renovais, de baixo custo e boa degradabilidade (BANGAR et al., 2022; SANTOS, 2023). No entanto, biofilmes apenas de amido possuem limitações mecânicas, exigindo plastificantes, como o glicerol (ABE et al., 2021). A incorporação de nanopartículas de argila melhora propriedades físicas e pode favorecer a degradação (ARAUJO et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2013). Outra alternativa sustentável é o uso de resíduos agroindustriais, como o bagaço de uva, que agrega compostos antioxidantes e antimicrobianos (CAZÓN et al., 2022). Assim, este trabalho teve como objetivo produzir biofilmes de amido e glicerol, incorporados com nanopartículas de argila e resíduos da indústria vitivinícola, avaliando sua degradação em solo e em água simulada de oceano.

### DESENVOLVIMENTO

Os biofilmes foram obtidos por casting, nas formulações: controle (P0), com argila (A1), com resíduo de uva (R1) e com ambos (A1R1). A degradação foi analisada em solo em 7, 15 e 30 dias seguindo a metodologia adaptada de Martucci e Ruseckaite (2009), com registros fotográficos, e em água simulada de oceano (ASTM D1141-98) pela perda de massa em 7, 30, 45 e 180 dias.

### RESULTADOS

Em solo, A1 e R1 apresentaram maior degradação após 30 dias, devido à natureza hidrofílica dos aditivos (CAZÓN et al., 2022; ARAÚJO et al., 2015). A1R1 mostrou menor degradação, pela formação de estrutura mais compacta. Em água, após 180 dias de degradação a maior perda de massa foi em A1 (88,7%), seguida de R1 (88,5%), A1R1 (82,9%) e P0 (73,2%), confirmando que os aditivos aumentam a absorção de água. No entanto, quando ambos os aditivos são adicionados a degradação se torna mais lenta em comparação a adição de somente um aditivo, justamente pela matriz polimérica se tornar mais compacta dificultando a absorção de água do filme (NASCIMENTO et al., 2013; PAGANI, 2024).


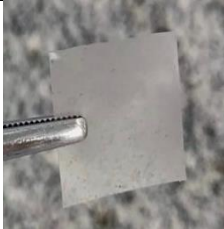


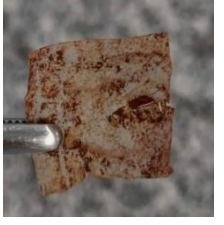



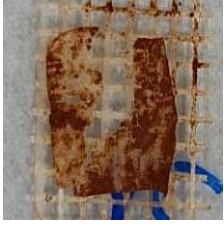
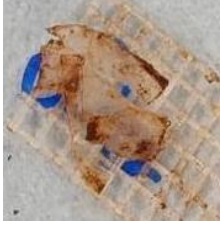
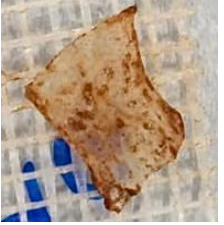

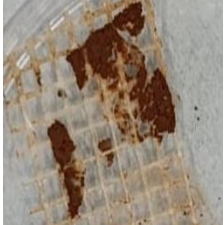

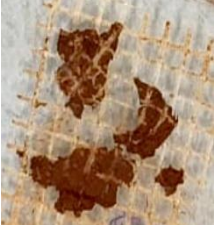
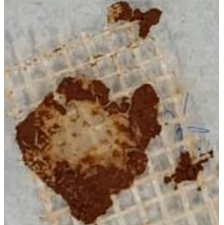
### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incorporação de argila e resíduo de uva acelerou a degradação dos biofilmes em solo e água. Os resultados indicam que biofilmes de amido com aditivos sustentáveis são alternativa promissora aos plásticos convencionais, contribuindo para embalagens biodegradáveis e menor poluição ambiental.

**Palavras-chave:** biofilme; nanopartículas de argila; resíduo da indústria vitivinícola; biodegradabilidade.

## ILUSTRAÇÕES

**Tabela 1.** Comparação visual da degradação em solo dos biofilmes

	P0	A1	R1	A1R1
Inicial				
7 dias				
15 dias				
30 dias				

Fonte: Autora, 2025.

**Tabela 2.** Perda de massa dos filmes na degradação em água simulada de oceano

Composição	Perda de massa (%)			
	7 dias	30 dias	45 dias	180 dias
P0	18,9±0,4	29,0±0,1	42,7±0,2	73,2±0,2
A1	31,1±0,6	44,7±0,1	59,8±0,1	88,7±0,2
R1	34,9±0,4	43,9±0,1	53,3±0,1	88,5±0,1
A1R1	26,3±0,3	42,7±0,2	50,5±0,1	82,9±0,2

Fonte: Autora, 2025.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, L. T. et al. Effect of plasticizers on cassava starch films. *Carbohydrate Polymers*, v. 273, p. 118544, 2021.
- ARAÚJO, E. S. et al. Biodegradation of PHB/clay nanocomposites in soil. *Polymer Testing*, v. 44, p. 184–191, 2015.
- BANGAR, S. P. et al. Biodegradable packaging materials. *Environmental Chemistry Letters*, v. 20, p. 1621–1642, 2022.
- BONANNO, G. Plastic pollution in seas and oceans. *Marine Pollution Bulletin*, v. 182, p. 113929, 2022.
- CAZÓN, P. et al. Properties of starch films with grape pomace residues. *Food Hydrocolloids*, v. 131, p. 107782, 2022.
- CYRAS, V. P. et al. Biodegradable films prepared from starch and polycaprolactone. *Polymer Degradation and Stability*, v. 93, p. 1520–1526, 2008.
- EMADIAN, S. M.; ONAY, T. T.; DEMIREL, B. Biodegradation of bioplastics in natural environments. *Waste Management*, v. 59, p. 526–536, 2017.
- NASCIMENTO, A. R. et al. Chitosan/clay nanocomposites. *Applied Clay Science*, v. 83–84, p. 190–195, 2013.
- PAGANI, R. Avaliação de biofilmes de amido com nanopartículas e resíduos vitivinícolas. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – UFRGS, Porto Alegre, 2024.
- PENG, Yi; PRABHU, Apoorva; RINKE, Chris. Facing our plastic waste crisis: biorecycling as a promising solution. *Microbiology Australia*, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 52-56, 8 mar. 2023. CSIRO Publishing. <http://dx.doi.org/10.1071/ma23013>.
- SANTOS, J. M. Biofilmes biodegradáveis: aplicações e desafios. *Journal of Polymers and the Environment*, v. 31, p. 325–337, 2023.
- XANTHOS, D.; WALKER, T. R. International policies to reduce plastic pollution. *Marine Policy*, v. 71, p. 244–249, 2017.

---

**DADOS CADASTRAIS**

---

**BOLSISTA:** Nathalia Luiza Maggi Zortéa

**MODALIDADE DE BOLSA:** Voluntário IC

**VIGÊNCIA:** 02/2025 a 08/2025 – Total: 6 meses

**ORIENTADOR(A):** Marcia Bär Schuster

**CENTRO DE ENSINO:** CEO

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Ciências Agrárias / Ciência e Tecnologia de Alimentos

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Obtenção e caracterização da solubilidade e propriedades de transporte de BIONANOCOMPÓSITOS POLIMÉRICOS

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** PVEO222-2024