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

# DESENVOLVIMENTO DE BIOESFERAS DE ALGINATO DE SÓDIO COM *SPIRULINA* PARA LIBERAÇÃO DE NUTRIENTES NO SOLO

Janaina de Souza dos Santos, Débora Giaretta, Daniel João Dall'Orsoletta, Guilherme Dilarri, Fabio de Farias Neves, Aline Fernandes de Oliveira, Cristian Berto da Silveira
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC CERES)

## Introdução

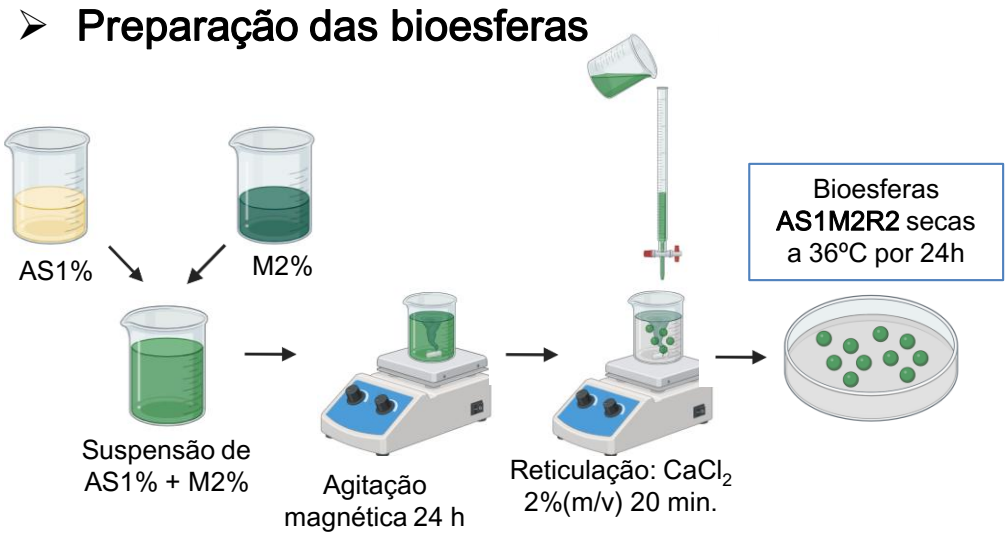
O uso excessivo de fertilizantes em função das deficiências nutricionais do solo contribui para contaminação hídrica devido, principalmente, as perdas de nutrientes por lixiviação[1]. Este problema tem impulsionado o desenvolvimento de fertilizantes de liberação controlada, os quais podem ser formados a partir de polímeros naturais[3]. A incorporação de aditivos, como os microrganismos à matriz polimérica, tais como as microalgas, pode ser um diferencial, pois muitos destes compostos apresentam na sua composição nutrientes como nitrogênio e fosforo[2].

## Objetivos

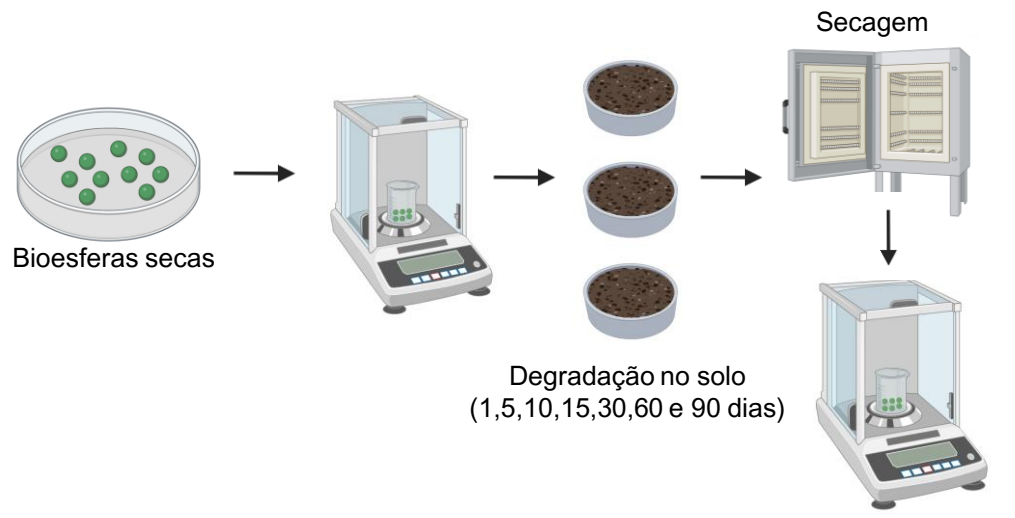
O objetivo desse estudo foi analisar o comportamento de bioesferas de alginato de sódio dopadas com microalga *(Spirulina)*, no processo de degradação e liberação de íons fosfato para a solução do solo.

## Metodologia

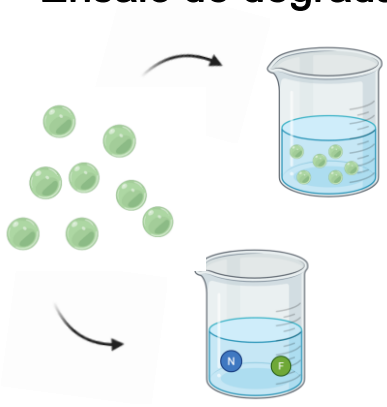
### ➢ Preparação das bioesferas




### ➢ Ensaio de degradação no solo




### ➢ Ensaio de degradação em água



Degradação em água
(0,5, 1,5, 3, 6, 24 e 48 horas)

Avaliação da liberação nutrientes na água

**Fórmula degradação**

$$\%\,D = \frac{(W_t - W_0)}{W_0} \times 100$$

## Resultados e Discussão

### ➢ Degradação

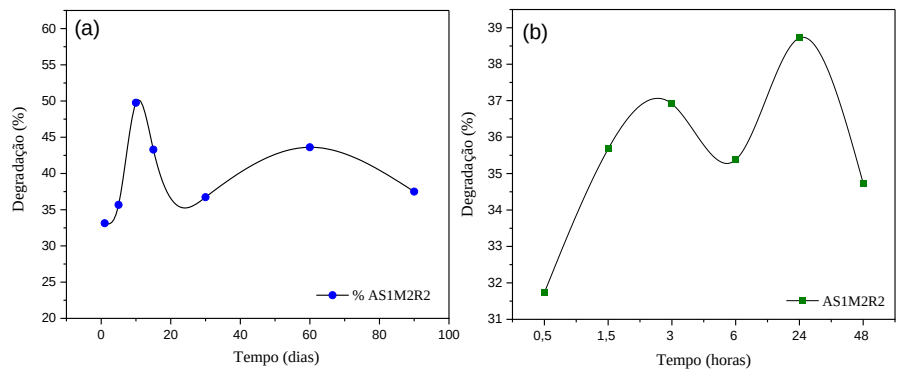



**Figura 1:** (a) Degradação das bioesferas de AS1M2R2 no solo. (b) Degradação das bioesferas de AS1M2R2 em água.

### ➢ Microscopia eletrônica de varredura

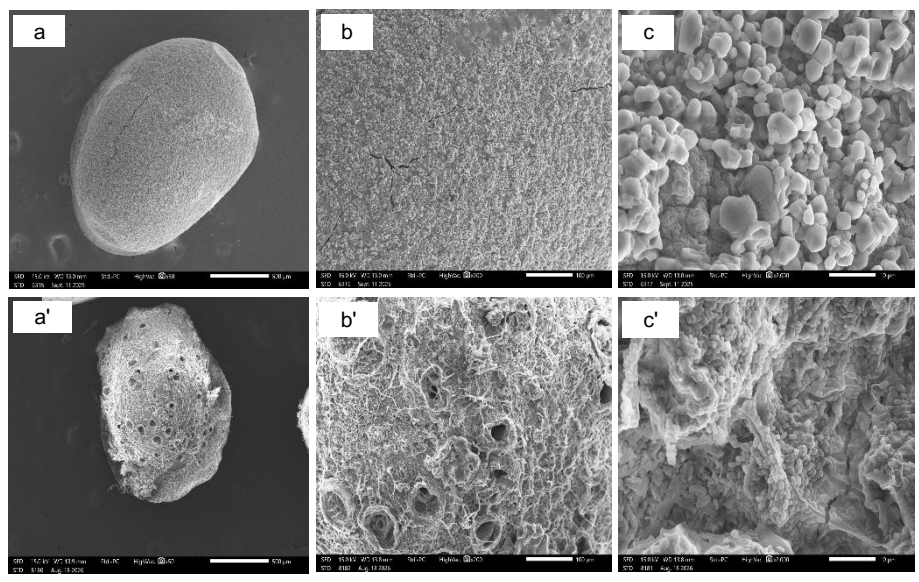



**Figura 2:** MEV AS1M2R2 (a) 50x; (b) 200x e (c) 2000x, antes da degradação e (a') 50x; (b') 200x e (c') 2000x após 90 dias - solo.

### ➢ Concentração de ($PO_4^{3-}$)

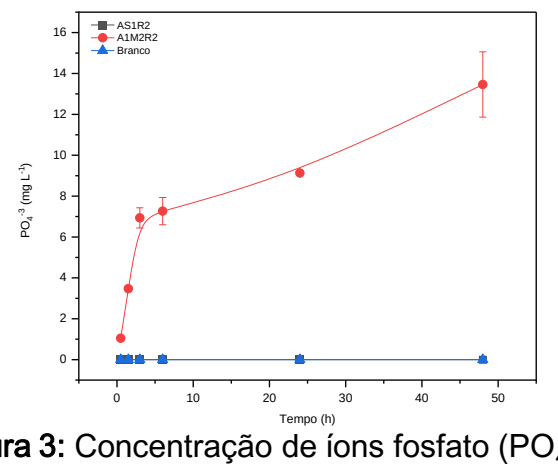



**Figura 3:** Concentração de íons fosfato ($PO_4^{3-}$) / tempo.

## Conclusões

- Os ensaios mostram que a matriz AS apresenta a capacidade de manter a estrutura ao longo do tempo, o que influencia a liberação controlada dos nutrientes;
- As bioesferas promovem a liberação de íons $PO_4^{3-}$ para o solo;
- O material apresenta potencial uso como FLC dos nutrientes e reduzindo perdas ambientais.

**Referências:** [1]BORELLI, Laíze Matos. Fertilizantes de eficiência aprimorada: perspectivas e potencial de uso de biopolímeros como matrizes de liberação lenta ou controlada. 2020. Monografia (Bacharelado em Engenharia Agronômica) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2020.
[2]PARIS, Bruno Prado Bordini. Microalgas como biofertilizantes: uma revisão bibliográfica. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, MG, 2025.
[3]COSTA, Fernanda Senna Ferreira. Desenvolvimento e avaliação de biofertilizantes à base de alginato de cálcio: uma abordagem sustentável para o cultivo de plantas. 2023. Tese (Doutorado em Biotecnologia Vegetal) – Universidade Vila Velha, Vila Velha, 2023.

Agradecimentos CNPq fapesc UDESC LAGUNA LAQUA & LDM