

Relatório Técnico: Efeito da Poliacrilamida Aniônica na Formação de Crostas Biológicas de Cianobactérias em Solo Arenoso

Janailson

11 de novembro de 2025

1 Introdução e Delineamento Experimental

O presente estudo avaliou o potencial do polímero Poliacrilamida aniônica (PAM) como agente promotor de crescimento para cianobactérias inoculadas em solo de textura arenosa. O objetivo foi determinar se a melhoria na retenção hídrica proporcionada pelo polímero resulta em maior biomassa fotossintética (formação de crosta biológica).

O experimento consistiu em 8 tratamentos com 5 repetições ($n=5$), totalizando 40 unidades experimentais:

- **Controles Negativos (A, B, C, D):** Solo não inoculado, tratado com doses crescentes de PAM (0% a 0.03%). Servem para validar a ausência de contaminação e interferência do polímero na leitura.
- **Controle Positivo (E):** Solo inoculado com cianobactérias, sem PAM (0.00%). Representa o crescimento natural basal.
- **Tratamentos Experimentais (F, G, H):** Solo inoculado + PAM nas doses de 0.01%, 0.02% e 0.03%.

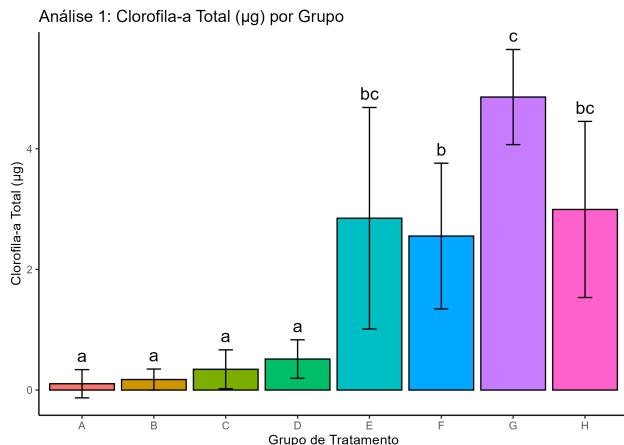
Metodologia de Quantificação (Critério de Análise)

A variável resposta adotada foi a **Clorofila-a Total (μg)** extraída de cada amostra.

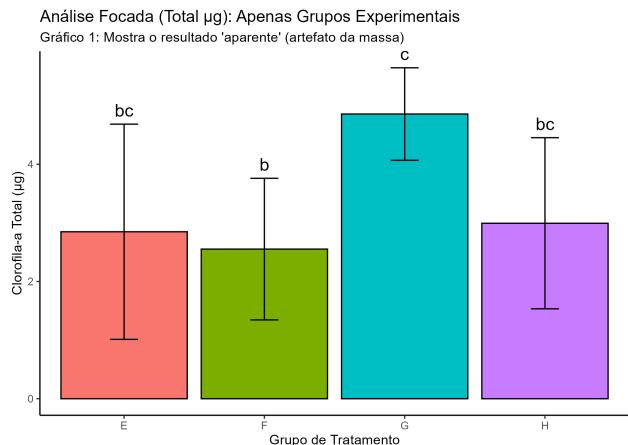
Justificativa Metodológica: As cianobactérias em crostas biológicas colonizam estritamente os primeiros milímetros da superfície do solo (zona fótica). A massa de solo coletada abaixo dessa camada superficial é inerte (não contém clorofila). Portanto, a normalização pela massa total da amostra ($\mu\text{g/g}$) introduziria um viés de diluição causado pela variação na quantidade de solo inerte coletado. A quantificação absoluta (μg total por área de coleta padronizada) reflete com maior fidelidade a biomassa da crosta formada.

2 Resultados

A Análise de Variância (ANOVA) revelou diferenças altamente significativas entre os grupos ($F(7, 32) = 15.77, p < 0.001$). O teste de Tukey demonstrou três níveis distintos de crescimento (Figura 1 e Tabela 1).



(a) Visão Geral (Grupos A-H)



(b) Foco nos Grupos Experimentais (E-H)

Figura 1: Biomassa de Cianobactérias (Clorofila-a Total). O gráfico (a) mostra o contexto total, incluindo os controles. O gráfico (b) foca nos grupos inoculados, destacando o Grupo G (0.02%) como estatisticamente superior (letra "c").

Tabela 1: Comparação de Médias (Tukey). Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente ($p < 0.05$).

| Grupo | Tratamento | Média (μg) | DP | Sig. |
|----------|----------------------|-------------------------|--------------|----------|
| A-D | Controles Negativos | < 0.52 | - | a |
| F | 0.01% + Ciano | 2.55 | 1.21 | b |
| E | 0.00% (Controle +) | 2.85 | 1.84 | bc |
| H | 0.03% + Ciano | 2.99 | 1.46 | bc |
| G | 0.02% + Ciano | 4.86 | 0.789 | c |

3 Discussão

3.1 Efeito Promotor de Crescimento (Dose 0.02%)

O resultado mais relevante foi obtido no **Grupo G (0.02%)**, que apresentou uma média de 4.86 μg de clorofila, estatisticamente superior ($p < 0.05$) ao grupo F e com tendência superior ao controle E. Além da maior média, este grupo apresentou o menor desvio padrão (0.789) entre os inoculados, indicando que a dose de 0.02% proporcionou um crescimento não apenas maior, mas mais consistente e uniforme da crosta biológica.

3.2 Interpretação Biológica vs. Artefato de Peso

Observou-se que as amostras do Grupo G possuíam maior massa total de solo. Uma análise preliminar de normalização por massa ($\mu\text{g/g}$) sugeriu igualdade entre os grupos. Contudo, essa interpretação foi descartada com base na ecologia das crostas biológicas: como a clorofila restringe-se à superfície, o excesso de peso nas amostras G correspondia a areia subsuperficial estéril. Dividir a clorofila por esse peso geraria um erro de "diluição", mascarando a maior densidade real da crosta formada na superfície do tratamento G. Portanto, os dados absolutos (Figura 1) refletem com maior fidelidade o sucesso da colonização.

3.3 Inibição ou Saturação (Dose 0.03%)

O tratamento com a maior dose (H, 0.03%) não manteve a tendência de crescimento, retornando a níveis estatisticamente iguais ao controle (letra "bc"). Isso sugere um ponto de saturação ou início de toxicidade/inibição física pelo excesso de polímero acima de 0.02%.

4 Conclusão

O experimento demonstrou que a Poliacrilamida aniônica influencia o desenvolvimento de cianobactérias em solo arenoso, com efeito dose-dependente:

1. A dose de **0.02% (Grupo G)** foi a ideal, promovendo o maior acúmulo de biomassa fotossintética ($4.86 \mu\text{g}$) e a formação de crostas mais uniformes.
2. Doses menores (0.01%) ou maiores (0.03%) não diferiram estatisticamente do controle sem polímero, indicando que 0.02% representa um ponto ótimo de eficácia agronômica para este condicionador de solo.