

Relatório Técnico Científico:

Dinâmica Ecofisiológica de Biocrostas em Co-inoculação

4 de dezembro de 2025

Resumo

Com base no plano de trabalho "Co-inoculação de cianobactéria e bactéria solubilizadoras de fosfato na formação de biocrostas", este estudo avaliou se a interação entre *Microcoleus vaginatus* e Bactérias Solubilizadoras de Fosfato (BSF) favorece a recuperação de solos degradados. Utilizando microcosmos de Planossolo, analisamos a biomassa fotossintética e a estrutura física da crosta. Os dados refutam a hipótese de sinergismo produtivo, revelando que a co-inoculação aumenta a espessura da crosta mas compromete a estabilidade espacial da colonização.

1 Material e Métodos

1.1 Origem do Material e Condições de Cultivo

O solo utilizado foi classificado como Planossolo, coletado na zona rural de Belém de São Francisco. Para garantir a esterilidade e eliminar o banco de sementes e microrganismos nativos, o solo foi destorrado, peneirado em malha de 2 mm e autoclavado previamente.

As cianobactérias (*Microcoleus vaginatus*) foram cultivadas em meio ASM-1 sob aeriação constante e fotoperíodo de 12h. As BSF foram cultivadas em Caldo Nutriente sob agitação (150 rpm).

1.2 Delineamento Experimental

O experimento foi conduzido em microcosmos (potes de polietileno, 5,0 cm de diâmetro e 4,0 cm de profundidade) contendo 130 g de solo. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1: Delineamento experimental e descrição dos tratamentos.

Código	Descrição do Tratamento
A: Controle	Solo autoclavado + Água destilada (sem inóculo)
B: Ciano	Inoculação exclusiva de cianobactéria
C: BSF	Inoculação exclusiva de Bactérias Solubilizadoras de Fosfato
D: Co-inoculação	cianobactéria + BSF

As variáveis analisadas incluíram a concentração de Clorofila *a* (indicador de biomassa) e a espessura física da crosta, mensurada com paquímetro.

2 Resultados Detalhados

2.1 Biomassa e Produtividade (Clorofila *a*)

A Tabela 2 apresenta os dados descritivos e o teste de médias. Aos 7 dias, houve uma explosão de crescimento nos tratamentos inoculados, sem diferença significativa entre Ciano (B) e Co-inoculação (D). Aos 48 dias, a biomassa estabilizou-se, mantendo a paridade estatística entre os tratamentos.

Tabela 2: Parâmetros biométricos de biocostas aos 7 e 48 dias. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente (Tukey, $p < 0.05$).

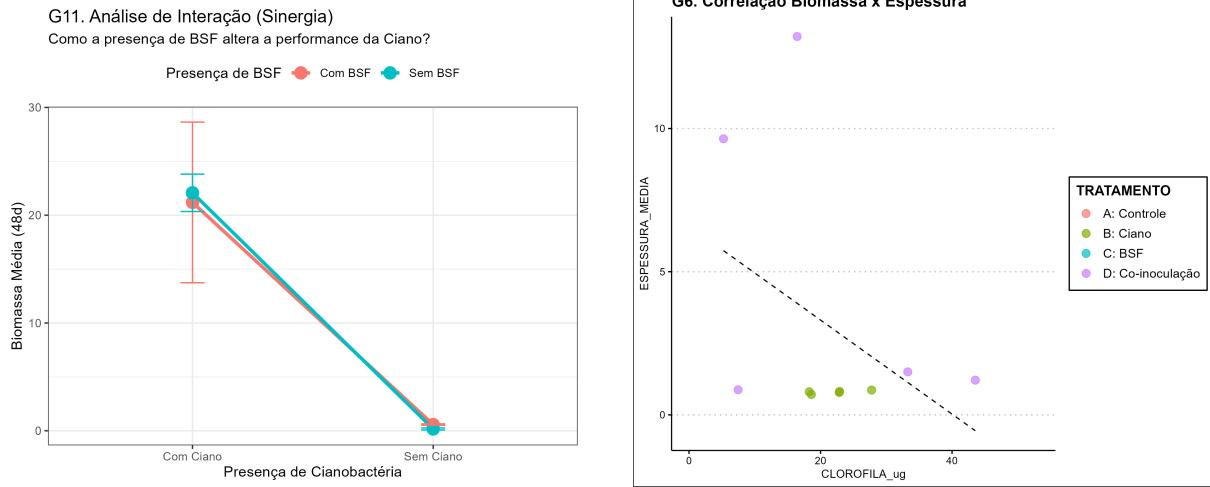
Tratamento	Clorofila <i>a</i> (7 Dias)		Clorofila <i>a</i> (48 Dias)		Espessura (48 Dias)	
	Média ± DP (μg)	Grupo	Média ± DP (μg)	Grupo	Média ± DP (mm)	Grupo
B: Ciano	34.80 ± 12.60	a	22.10 ± 3.88	a	0.75 ± 0.12	b
D: Co-inoculação	35.50 ± 11.40	a	21.20 ± 16.70	a	5.25 ± 4.50	a
C: BSF	0.83 ± 0.56	b	0.58 ± 0.15	b	N/A	-
A: Controle	1.46 ± 0.48	b	0.17 ± 0.21	b	N/A	-

Nota: DP = Desvio Padrão. N/A = Não formou crosta mensurável.

2.2 Análise de Estabilidade e Estrutura

A Figura 1 e os dados da Tabela 2 revelam o efeito oculto da co-inoculação:

- **Heterogeneidade (Alto DP):** Note na Tabela 2 que o Desvio Padrão da Co-inoculação aos 48 dias (± 16.70) é quase quatro vezes maior que o da Ciano exclusiva (± 3.88). Isso confirma a instabilidade espacial visualizada nos gráficos de dispersão.
- **Espessura vs. Função:** A co-inoculação gerou crostas significativamente mais espessas (5.25 mm vs 0.75 mm), porém essa espessura não se traduziu em maior biomassa de clorofila.



(a) Ausência de Sinergia (Médias Sobrepostas)

(b) Desacoplamento Espessura x Biomassa

Figura 1: **Mecanismos Ecológicos.** (a) A presença de BSF não aumenta a média de clorofila. (b) Crostas mais espessas na co-inoculação tendem a ter menos clorofila, indicando estresse ou formação de estrutura não-fotossintética.

3 Discussão e Conclusão

O plano de trabalho visava "avaliar a influência de BSF no crescimento de cianobactérias". Os resultados indicam que:

- 1. Não houve efeito sinérgico:** A co-inoculação não superou a inoculação simples em termos de biomassa (Tabela 2).
- 2. Efeito na Estrutura Física:** A presença de BSF alterou drasticamente a morfologia da crosta, aumentando sua espessura média. Contudo, o alto Desvio Padrão indica uma formação irregular.
- 3. Implicação para Recuperação:** Considerando que a estabilidade do agregado é um índice crucial para solos de semiárido, a alta variabilidade da co-inoculação representa um risco de falhas na restauração.