



Impacto de Diferentes Dosagens de Biofertilizante na Produção de Algodão Agroecológico

Impact of Different Biofertilizer Dosages on Agroecological Cotton Production

RAUSCH, Gabriel Mota¹; CASTRO, Cauã Exedito Machado¹; RABELO, Evelin Graciele¹; BARROS, Maria Clara Araújo Monteiro¹; RODRIGUES, Maria Eduarda Lutke¹; SILVA, Francisco Sérgio Neres da¹; NOBRE, Henderson Gonçalves¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, gabriel.rausch@sou.ufmt.br, caua.castro@sou.ufmt.br, evelin.rabelo@sou.ufmt.br, maria.barros7@sou.ufmt.br, maria_lutke@outlook.com, sergio-1408@hotmail.com, neagroufnt@gmail.com

Resumo: Este estudo investiga o efeito de biofertilizantes na produção de algodão agroecológico em sistema agroflorestral. Foram aplicados tratamentos de biofertilizantes nas concentrações de 5% e 7,5%, comparados a um grupo controle. Os resultados mostraram que a dosagem de 5% promoveu a maior produtividade de 11,054 kg, enquanto a concentração de 7,5% beneficiou o diâmetro do caule e o número de flores, mas sem aumentar a produtividade total. Os achados indicam que biofertilizantes, especialmente em doses moderadas, são uma alternativa acessível e sustentável, favorecendo a agricultura familiar ao reduzir a dependência de insumos químicos.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Bioinsumos, Agroflorestral, Agroecologia.

Abstract: This study investigates the effect of biofertilizers on the production of agroecological cotton in an agroforestry system. Biofertilizer treatments at concentrations of 5% and 7.5% were applied and compared to a control group. Results showed that the 5% dosage promoted the highest productivity at 11.054 kg, while the 7.5% concentration enhanced stem diameter and flower count but did not increase total productivity. The findings suggest that biofertilizers, particularly at moderate doses, are an accessible and sustainable alternative, supporting family farming by reducing dependency on chemical inputs.

Keywords: Sustainability, Bio-inputs, Agroforestry, Agroecology.

Introdução

O cultivo de algodão é uma atividade agrícola de grande importância econômica e social, especialmente em países produtores como o Brasil. No entanto, práticas convencionais de cultivo geralmente dependem fortemente do uso de fertilizantes químicos, inseticidas, fungicidas e secantes, que, apesar de aumentarem a produtividade, apresentam impactos negativos ao meio ambiente, como a contaminação de solos e corpos d'água, além de riscos à saúde dos trabalhadores agrícolas. (Banerjee et al., 2021). Em resposta a essas preocupações, métodos



agroecológicos, que incluem o uso de biofertilizantes, têm se destacado como alternativas sustentáveis que visam à conservação dos recursos naturais e à promoção de práticas mais seguras (Altieri, 2018).

Os biofertilizantes, compostos geralmente derivados de resíduos orgânicos ou culturas de microrganismos benéficos, são objeto de estudos recentes devido à sua capacidade de enriquecer o solo com nutrientes essenciais e promover o crescimento saudável das plantas (Costa; Barros; Freire, 2023). Em comparação com fertilizantes químicos, que promovem uma absorção rápida de nutrientes, os biofertilizantes oferecem um enriquecimento gradual e natural do solo, levando ao desenvolvimento da microbiota local (Ribaski, 2005).

Historicamente, o uso de biofertilizantes como alternativa aos insumos químicos começou a ser explorado principalmente a partir dos anos 1990, quando a preocupação com os impactos ambientais da agricultura convencional começou a crescer. Pesquisas indicam que biofertilizantes podem aumentar a produtividade de culturas como milho, soja e trigo, ao mesmo tempo em que melhoram a qualidade do solo e estimulam o desenvolvimento de raízes mais fortes e profundas (Araujo. et al., 2025). Embora o uso de biofertilizantes no cultivo do algodão ainda seja inicial, estudos indicam que podem aumentar a resistência da planta a pragas e doenças e melhorar a qualidade das fibras, atributo essencial para a indústria têxtil (Lima, 2008).

O cultivo de algodão em sistemas agroflorestais, por exemplo, integra o algodão com árvores e outras plantas nativas, favorecendo a biodiversidade e a saúde do solo. Em vez de monoculturas extensas, o algodão agroflorestal é cultivado em consórcio com espécies que oferecem sombra, proteção contra ventos e aporte de matéria orgânica, o que pode reduzir a necessidade de insumos externos, como fertilizantes químicos e pesticidas. (Nungula. et al., 2024). A presença de árvores e plantas nativas ajuda a criar um microclima que melhora a retenção de água no solo e favorece o crescimento das plantas em condições adversas de seca, sendo especialmente útil em regiões semiáridas, onde os desafios com irrigação e a degradação do solo são comuns. Além disso, ao sequestrar carbono, as árvores contribuem para a mitigação das mudanças climáticas, resultando em um produto agrícola ambientalmente responsável (Mutuo et al., 2005).

A produção de algodão agroecológico é uma oportunidade para a agricultura familiar, oferecendo uma fonte de renda alternativa e a construção de um futuro mais sustentável. Adotando práticas agroecológicas, pequenos agricultores podem produzir algodão de qualidade, sem uso de agrotóxicos e com valor agregado no mercado, garantindo um preço justo por sua produção. Desta forma, contribui para a preservação do meio ambiente, da saúde dos trabalhadores e da biodiversidade local, criando um ciclo virtuoso de desenvolvimento econômico para as comunidades rurais (Santos et al., 2014).



Com base nesse cenário, este artigo tem como objetivo avaliar a eficácia dos biofertilizantes na produção de algodão agroecológico, explorando aspectos como produtividade, diâmetro de caule, número de flores e número de capulhos. A partir de experimentos comparativos entre plantas tratadas com diferentes dosagens de biofertilizantes, busca-se contribuir para a compreensão de como esses insumos podem transformar práticas agrícolas, promovendo a sustentabilidade no cultivo do algodão.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, localizada em Santo Antônio do Leverger – MT. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw, caracterizado como tropical úmido, com estações bem definidas, sendo uma chuvosa e outra seca.

A produção do bioadubo se deu na própria Fazenda Experimental, utilizando uma mistura de materiais orgânicos, incluindo terra de mata, esterco, farelo de arroz, farelo de guandu, farinha de osso, resíduos de sementes, cinzas, açúcar mascavo, amido de mandioca e água. As aplicações foram realizadas quinzenalmente com uma bomba intercostal para garantir a distribuição uniforme nas plantas.

O sistema agroflorestal (SAF) foi implantado em fevereiro de 2022, em uma área de aproximadamente 3.240 m². O espaçamento entre as linhas de espécies arbóreas e frutíferas foi de 14 metros, enquanto o espaçamento entre plantas variou conforme as exigências de cada espécie para garantir um ambiente adequado ao desenvolvimento.

O plantio do segundo ciclo do algodão, ocorreu nas entrelinhas do SAF em fevereiro de 2024, em espaçamento de 1,0 x 0,3 m. Na semeadura, foram utilizadas três sementes por berço, e posteriormente realizou-se o desbaste para ajustar o número de plantas, conforme práticas recomendadas. A área experimental também foi equipada com um sistema de irrigação por microaspersão, acionado manualmente de acordo com intervalos programados para manter a umidade ideal do solo e favorecer o desenvolvimento das plantas.

O experimento seguiu um delineamento em blocos casualizados (DBC) com tratamentos três tratamentos (biofertilizantes nas concentrações de 5%, 7,5% e testemunha, isto é, sem aplicação de biofertilizante) com cinco repetições. Em cada parcela, cinco plantas de algodão foram selecionadas aleatoriamente para avaliação. Os parâmetros observados incluíram produtividade por planta e total, diâmetro do caule, número de flores e número de capulhos. Os dados foram submetidos à análise de variância a um nível de significância de 5%. Nos casos em que as médias dos tratamentos foram significativas, foram comparadas pelo teste de Tukey, o que



possibilitou identificar diferenças específicas entre as doses de biofertilizantes aplicadas.

Resultados e discussões

Os resultados do uso de biofertilizantes na produção de algodão agroecológico demonstraram variações em certos parâmetros, como produtividade, diâmetro do caule e número de flores.

Tabela 1. Médias dos valores de diâmetro do caule, produtividade por planta, número de capulhos e flores, e produtividade total.

Tratamentos	Diâmetro do Caule (mm)	Produtividade Planta (g)	Nº de Capulhos	Nº de Flores	Produtividade Total (Kg)
Controle	8,74 ab	34,36 a	8,28 a	0,40 ab	8,08 b
Biofertilizante 5%	8,02 b	32,84 a	7,56 a	0,08 b	11,05 a
Biofertilizante 7,5%	9,16 a	32,16 a	6,64 a	0,64 a	6,10 c

Médias seguidas de mesma letra não diferente entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Para o diâmetro do caule, a análise de variância indicou um coeficiente de variação (CV) de 19,12%, apontando para uma variabilidade moderada. O tratamento com biofertilizante a 7,5% resultou no maior diâmetro médio do caule (9,16 mm), enquanto o controle e o tratamento com 5% apresentaram valores menores, sugerindo que uma dosagem mais elevada de biofertilizante pode favorecer o desenvolvimento do caule. Em termos de produtividade por planta, os dados indicaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, com um CV elevado de 78,36%, o que reflete uma grande variabilidade entre as amostras. O grupo controle apresentou a maior média de produtividade 34,36 gramas, indicando que, nas concentrações testadas, o biofertilizante não impactou significativamente esse parâmetro.

Quanto ao número de capulhos, embora o tratamento não tenha mostrado significância estatística, o controle apresentou a maior média 8,28 capulhos, seguido pelo tratamento com biofertilizante a 5% (7,56) e pelo de 7,5% (6,64).

Por outro lado, o número de flores foi influenciado pelos biofertilizantes, com o tratamento de 7,5% apresentando a maior média 0,64 flores, seguido pelo controle e pelo biofertilizante a 5%. Esse aumento no número de flores com a aplicação de biofertilizantes indica que doses moderadas podem favorecer o florescimento, possivelmente devido a uma maior disponibilidade de nutrientes na fase de floração.



Dentre os resultados, a produtividade total – um dos parâmetros mais críticos na avaliação da eficácia do biofertilizante – apresentou sua maior média com a aplicação de biofertilizante a 5%, atingindo 11,054 kg. Em contrapartida, o tratamento com 7,5% de biofertilizante resultou na menor produtividade de 6,100 kg, inferior ao controle 8,084 kg, sugerindo que a maior concentração de biofertilizante pode ter gerado um efeito negativo.

Esses resultados indicam que o uso de biofertilizantes impacta positivamente características morfológicas do algodão, como o diâmetro do caule e o número de flores, além de promover aumento de produtividade em uma das dosagens testadas. No entanto, a distribuição dos dados permaneceu próxima ao controle, sugerindo um efeito positivo, embora discreto.

Com base nos resultados, pode-se atribuir a hipótese da concentração do biofertilizante ou à frequência de aplicações comparado com (Leite. et al., 2022) onde os melhores resultados ocorreram com a concentração de 2,5%, indicando uma redução na produção já na dose de 5% na produção de palma forrageira. O alto coeficiente de variação observado para produtividade indica também uma significativa variabilidade natural, que pode ter atenuado os efeitos do biofertilizante.

Outro ponto a ser destacado é o baixo custo para a produção do biofertilizantes, que se apresenta como uma estratégia viável e acessível para a agricultura familiar, tópico importante ao se falar de Agroecologia (Santos. et al., 2014). Essa alternativa reduz a dependência de insumos químicos e promove a sustentabilidade. A produção de biofertilizantes pode ser realizada com resíduos orgânicos disponíveis nas propriedades, como restos de culturas, esterco animal e outros materiais biodegradáveis, o que minimiza os custos e contribui para a gestão de resíduos (Costa; Barros; Freire, 2023).

Quando essas práticas são combinadas com técnicas de manejo adequadas, como a rotação de culturas e o uso de coberturas vegetais, há um potencial significativo para aumentar a produtividade das lavouras. O experimento demonstrou que, mesmo com investimentos reduzidos, é possível obter resultados positivos em termos de produção.

Conclusões

O experimento demonstrou que a aplicação do biofertilizante, especialmente na dosagem de 5%, pode ser eficaz na produção de algodão agroecológico. Dessa forma, o uso de biofertilizantes na agricultura familiar contribui para a agroecologia ao aumentar a produtividade com baixo custo, reduzir a dependência de insumos químicos e promover práticas sustentáveis, fortalecendo a autonomia dos pequenos produtores.



Agradecimentos

À Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e ao Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia (CVT AGROECO) por todo apoio e suporte.

Referências

ALTIERI, M. A. **Agroecology**: The Science of Sustainable Agriculture. Sustainable Agriculture Reviews, 2018. p.1-28.

ARAUJO, G. P. et al. Produtos naturais no manejo agroecológico de pragas e seus inimigos naturais do algodoeiro consorciado com milho, feijão-caupi e gergelim. **Revista Agro@ambiente On-line**, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR, 2015. v. 9, n. 2, p. 194-201.

BANERJEE, S. et al. **Impact of agrochemicals on the environment and human health: The concerns and remedies**. International Journal of Experimental Research and Review, 2021. v. 26, p. 1-8.

COSTA, M. M. M.; BARROS, M. A. L.; FREIRE, R. M. M. **Biofertilizantes**. Embrapa Algodão. Campina Grande, 2023.

LEITE, R. M. C.; et al. Uso de biofertilizantes para intensificação sustentável da produção de palma forrageira irrigada e uso de indicadores agrometeorológicos para avaliação. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 1, p 4181-4201, 2022. DOI:10.26848/rbgf.

LIMA, P. J. B. F. Algodão agroecológico no comércio justo: fazendo a diferença. **Agriculturas**, v. 5, n. 2, p. 37-41, 2008.

MUTUO, P K. et al. Potential of agroforestry for carbon sequestration and mitigation of greenhouse gas emissions from soils in the tropics. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 71, p. 43–54, 2005.

NUNGULA, E. Z. et al. Serviços ecossistêmicos através de sistemas agroflorestais e sua sustentabilidade. In: **Agrofloresta**. EUA: Wiley-Scrivener, 2024. p. 223–254.

RIBASKI, J. **Sistemas Agroflorestais: Benefícios Socioeconômicos e Ambientais**. Memórias do II Simpósio sobre Reflorestamento na Região Sudoeste da Bahia, 2005.

SANTOS, C. F. et al. **A agroecologia como perspectiva de sustentabilidade na agricultura familiar**. Rio Grande do Norte, Brasil: Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2014.