

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO TOCANTINS
CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS INTEGRADO
DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

JOÃO BARBOSA FONSECA

EFEITO DE BIOFERTILIZANTES ORGÂNICOS NA PRODUTIVIDADE DO MILHO

**COLINAS DO TOCANTINS – TO
2025**

JOÃO BARBOSA FONSECA

EFEITO DE BIOFERTILIZANTES ORGÂNICOS NA PRODUTIVIDADE DO MILHO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Sistemas Integrados de Produção Agrícola da Unidade Campus Colinas do Tocantins do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, como exigência à obtenção do título de especialista em Sistemas Integrado de Produção Agrícola.

Orientador: Dr. Cleudison Gabriel Nascimento da Silva

COLINAS DO TOCANTINS – TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- F676e Fonseca, João Barbosa
Efeito de Biofertilizantes Orgânicos na Produtividade do Milho :
Avaliações Estratégicas com OrgaSol AM10, BacSol e BacSol Plus /
João Barbosa Fonseca, Cleudison Gabriel Nascimento da Silva. –
Colinas do Tocantins, TO, 2025.
37 p. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação Lato Sensu em
Sistemas Integrados de Produção Agrícola) – Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Colinas do
Tocantins, Colinas do Tocantins, TO, 2025.
- Orientador: Dr. Cleudison Gabriel Nascimento da Silva
1. Biofertilizantes. 2. Milho. 3. Agricultura Sustentável. I. Silva,
Cleudison Gabriel Nascimento da. II. Silva, Cleudison Gabriel
Nascimento da III. , . IV. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS COLINAS - TO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSO*
SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

JOÃO BARBOSA FONSECA

EFEITO DE BIOFERTILIZANTES ORGÂNICOS NA PRODUTIVIDADE DO MILHO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Pós-Graduação *Lato Senso* em Sistemas Integrados de Produção Agrícola, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Colinas do Tocantins, como requisito para obtenção do título de Especialista em Sistemas Integrados de Produção Agrícola, sob a orientação do Prof. Dr. Cleudison Gabriel Nascimento da Silva.

Aprovado em: 08 de Outubro de 2025

BANCA AVALIADORA

Dr. Cleudison Gabriel Nascimento da Silva
IFTO - *Campus* Colinas do Tocantins- TO.

Dr. Esdras Henrique da Silva
IFTO - *Campus* Colinas do Tocantins - TO.

MSc. Eduardo Castro Ribeiro
IFTO - *Campus* Colinas do Tocantins - TO.

Colinas do Tocantins - TO, 08 de Outubro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Cleudison Gabriel Nascimento da Silva, Membro - Titular**, em 30/10/2025, às 20:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Esdras Henrique da Silva, Servidor**, em 30/10/2025, às 20:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Castro Ribeiro, Servidor**, em 31/10/2025, às 10:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2935533** e o código CRC **E24D7749**.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS Campus Colinas do Tocantins Avenida Bernardo Sayão, Lote 29B, Chácara Raio de Sol, CEP 77.760-000, Colinas do Tocantins (TO) CNPJ: 10.742.006/0009-45 - Telefone:

Referência: Processo nº 23725.020899/2025-73

SEI nº 2935533

*Dedico à minha família: Minha esposa
Érika, meus filhos, Laura, João Lorenzo e
Laís.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus, por me dar força e coragem, por ser meu sustento e por até este momento ter colocado pessoas que somaram imensamente no meu percurso construído até aqui.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Colinas do Tocantins, expresso minha gratidão pela oportunidade de realizar esta pós graduação, bem como pelo apoio institucional e acadêmico fornecido ao longo do percurso.

Agradeço a minha família, pelo incentivo constante, paciência e amor incondicional, pilares fundamentais para a concretização deste trabalho.

Estendo os meus agradecimentos ao coordenador Dr. Cleudison Gabriel Nascimento da Silva, pelo apoio, orientação e dedicação, que foram essenciais para o desenvolvimento deste estudo.

O meu muito obrigado.

RESUMO

A pesquisa em questão analisou o impacto que os fertilizantes orgânicos OrgaSol AM10, BacSol e BacSol Plus influenciava na produtividade da cultura do milho (*Zea mays L.*) focando em uma estratégia de agricultura sustentável. O estudo foi conduzido no município de Porto Nacional – TO, no período de março a julho de 2024, em uma área de 3750 m². O experimento foi realizado em esquema de blocos casualizados com cinco repetições e cinco tratamentos, empregando combinações variadas dos produtos (tratamento de sementes, plantio e foliar). O rendimento foi medido em kg.ha⁻¹. A análise bibliográfica evidenciou a importância dos biofertilizantes para o estímulo do desenvolvimento vegetal, melhorias da fertilidade do solo e sanidade para as plantas. O OrgaSol AM10, é rico em aminoácidos que contribuem para o metabolismo das plantas ao passo que o BacSol e BacSol plus contém microrganismos benéficos que melhoram a saúde do solo e da planta. Os resultados obtidos indicaram que os tratamentos B e C, que empregaram produtos tanto no tratamento de sementes quanto no plantio, alcançaram as maiores produtividades. O tratamento C (OrgaSol AM10 + BacSol no tratamento de semente + BacSol no plantio) alcançou 5.993,34 kg.ha⁻¹. Este se sobressai consideravelmente ao tratamento A (padrão fazenda), que produziu 4.975 kg.ha⁻¹, um aumento de 20,5%. Chega-se à conclusão de que o uso de biofertilizantes, particularmente no tratamento de sementes e no plantio favorece a absorção de nutrientes e aumenta a produtividade do milho.

Palavras-chave: Agricultura sustentável. OrgaSol AM10. BacSol. BacSol Plus.

ABSTRACT

This study analyzed the impact of the organic fertilizers OrgaSol AM10, BacSol (powder), and BacSol Plus on the productivity of maize (*Zea mays* L.), focusing on a sustainable agriculture strategy. The research was conducted in the municipality of Porto Nacional – TO, from March to July 2024, over an area of 22,500 m². The experiment was carried out in a randomized blocks design with five replicates and five treatments, using varied combinations of the products (seed treatment, planting, and foliar application). Yield was measured in kg.ha⁻¹. The literature review highlighted the importance of biofertilizers in stimulating plant development, improving soil fertility, and promoting plant health. OrgaSol AM10 is rich in amino acids that contribute to plant metabolism, while BacSol and BacSol Plus contain beneficial microorganisms that enhance both soil and plant health. The results indicated that treatments B and C, which employed products for both seed treatment and planting, achieved the highest yields. Treatment C (OrgaSol AM10 + BacSol for seed treatment + BacSol at planting) achieved 5,993.34 kg.ha⁻¹. This significantly outperformed treatment A (farm standard), which produced 4,975 kg.ha⁻¹, a 20.5% increase. The conclusion is that the use of biofertilizers, particularly in seed treatment and planting, favors nutrient absorption and increases corn productivity.

Keywords: Sustainable agriculture. OrgaSol AM10. BacSol. BacSol Plus.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Produto comercial OrgaSol AM10®	18
Figura 2. Produto comercial BacSol®	19
Figura 3. Produto comercial BacSol Plus®	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Manejo padrão fazenda adotado como Tratamento A21

Tabela 2. Produtividade de grãos (kg.ha^{-1}) dos diferentes tratamentos aplicados a cultura do milho.....23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Produção nacional de milho.	11
2.2 A cultura do milho	12
2.3 Biofertilizantes	13
2.3.1 Biofertilizantes na cultura do milho	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Área experimental	17
3.2 Desenho experimental	17
3.3 Tratamentos	17
3.3.1 Produtos	18
3.3.1.1 OrgaSol AM 10	18
3.3.1.2 BacSol	18
3.3.1.3 BacSol plus	19
3.4 Manejo do experimento	20
3.5 Colheita	21
3.6 Variáveis respostas	21
3.7 Estatística	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24
ANEXOS	32

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é uma gramínea e um dos cereais produzidos em maior escala no mundo. No Brasil, por exemplo, a produção na safra 2023/2024 foi de 115,7 mil toneladas, segundo levantamentos da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2024). Além de sua relevância na produção agrícola, a cultura do milho desempenha papel fundamental tanto para a economia quanto a alimentação humana e animal. Trata-se de um cereal estratégico que contribui para a sustentabilidade da matriz energética do país e para a segurança alimentar global. No Brasil, estima-se que cerca de 82% da produção de milho seja destinada à alimentação animal (SILVA, 2021).

As altas produções se devem aos avanços do melhoramento genético, condições climáticas, fertilidade do solo e o incremento de produtos biotecnológicos. Os métodos biotecnológicos para a melhoria da produção estão se revelando relevantes na busca por um método integrado e sustentável de gestão que possa ser aplicada à produção agrícola. Estes métodos mais sustentáveis ajuda na qualidade do solo e reposição de nutrientes essenciais aos vegetais. A associação de plantas com organismos benéficos, tais como rizobactérias, promotoras de crescimento vegetal, pode reduzir o uso de adubos químicos e estimular o aumento da produção (AHEMAD; KIBRET, 2014; OLIVEIRA et al., 2015; MONTEIRO et al., 2014).

Assim visando a agricultura sustentável faz se necessário a utilização dos produtos biotecnológicos. Portanto, os produtos BacSol e OrgaSol se apresentam como um fertilizante orgânico. O BacSol tem uma variedade de bactérias que desempenham um papel ativo nas transferências orgânicas cruciais para a saúde do solo para que seja capaz de sustentar os vegetais, juntamente com outros organismos rizosféricos, decompositores, nitrogenados e parasitas. O OrgaSol é um composto de enzimas orgânicas que impulsiona o metabolismo vegetal estimulando o crescimento vegetativo e reações químicas importantes (HOPPE et.al, 2005).

Com base nessas informações, este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da cultura do milho submetida a tratamentos com fertilizantes orgânicos OrgaSol AM 10, BacSol e BacSol Plus.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção nacional de milho

O milho é um dos principais grãos cultivados no Brasil e desempenha papel estratégico na economia agrícola e na segurança alimentar. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2024), a produção nacional de milho na safrinha de 2024 que corresponde à segunda safra foi estimada em cerca de 120 milhões de toneladas, representando aproximadamente 75% do total anual. A produtividade média nacional alcançou valores próximos a 6 toneladas por hectare, impulsionada pelo avanço tecnológico, uso de híbridos de alto desempenho e práticas de manejo sustentável. Essa segunda safra consolidou-se como principal período produtivo do cereal, garantindo a autossuficiência e sustentando o volume exportável do país.

No estado do Tocantins, a produção de milho vem apresentando expressivo crescimento, especialmente na safrinha. Dados do Governo do Tocantins (2024) e da CONAB (2024) indicam que o estado alcançou recorde de produção, superando 2 milhões de toneladas em 2024, com produtividade média acima de $5,5 \text{ ton.ha}^{-1}$. Esse avanço está relacionado à expansão da fronteira agrícola do Matopiba, ao uso intensivo de tecnologia e à melhoria da infraestrutura logística, como a Ferrovia Norte-Sul e o escoamento pelo porto de Itaqui, MA, que reduziram os custos de transporte e ampliaram o acesso a mercados consumidores e exportadores.

Como commodity agrícola, o milho ocupa posição de destaque no comércio internacional. Em 2024, o Brasil consolidou-se como o segundo maior exportador mundial, atrás apenas dos Estados Unidos. O preço da saca de 60 kg variou entre R\$ 60 e R\$ 85 ao longo do ano, segundo o CEPEA/ESALQ (2024), refletindo a interação entre oferta, demanda interna e o câmbio. A balança comercial registrou exportações de aproximadamente 39,75 milhões de toneladas em 2024, conforme dados de janeiro de 2025 da Secretaria de Comércio Exterior (LENNON, 2025). Por outro lado, as importações foram pontuais e destinadas a suprir carências regionais. A Forbes (2025) e o USDA (2024) destacam que o Brasil manteve competitividade internacional devido à elevada produtividade e à valorização cambial favorece as importações.

Além da importância econômica, o milho é essencial para a segurança alimentar nacional. Cerca de 70% do milho produzido no país é destinado à alimentação animal, sendo componente básico das rações utilizadas na avicultura, suinocultura e bovinocultura de leite e corte. Indiretamente, isso o torna fundamental para a produção de proteínas de origem animal e para a estabilidade dos preços dos alimentos. Também possui usos diretos na alimentação humana como fubá, canjica, milho verde e na indústria de transformação, na produção de amidos, óleos e etanol de cereais (EMBRAPA, 2024).

A produção de etanol de milho tem crescido vertiginosamente no Brasil, segundo a Forbes 2025, o país produziu 6,3 bilhões de litros na safra 2023/2024 podendo dobrar até 2032. Essa indústria em ascensão tem como coproduto o DDG (Grãos Secos de Destilaria), subproduto este com alto teor de proteína e muito utilizado na alimentação animal, tanto de bovinos e suínos (GAZETA DO POVO, 2024).

Dessa forma variações na oferta e no preço do milho impactam diretamente o custo de produção de alimentos e influenciam os índices de inflação, reforçando sua relevância para a segurança alimentar e econômica do país.

2.2 A Cultura do Milho

O milho (*Zea mays L.*) constitui uma das culturas agrícolas mais relevantes no Brasil, ocupando papel central tanto na produção de alimentos quanto na cadeia produtiva de proteína animal. O desempenho produtivo da cultura é fortemente influenciado pela interação entre época de plantio, disponibilidade hídrica e luminosa e genética adaptada, especialmente em regiões como o Tocantins.

A época de plantio influencia diretamente a janela climática favorável à cultura. Na safrinha, predominantemente no Tocantins, recomenda-se que o plantio ocorra mais cedo possível após a colheita da cultura anterior, usualmente até a primeira quinzena de fevereiro, para aproveitar melhor as chuvas e a radiação. Atrasos no plantio podem comprometer o rendimento, por estresse hídrico ou luz reduzida nas etapas finais (EMBRAPA, 2015).

Em termos de precipitação, a EMBRAPA informa que o milho demanda cerca de 600 mm ao longo do ciclo para alcançar desempenho satisfatório sob condições favoráveis. Esse valor é uma estimativa média que ajuda a nortear o planejamento de manejo (irrigação, espaçamento, época) em diferentes regiões tropicais brasileiras (EMBRAPA, 2021). Nas etapas de florescimento e enchimento de grãos, déficits hidráulicos tendem a provocar perdas mais severas na produtividade.

Quanto a radiação solar, o milho é planta com metabolismo do tipo C4, o que lhe confere elevada eficiência na conversão da luz em biomassa sob condições de alta intensidade luminosa. Reduções na insolação, comuns em plantios tardios ou períodos nublados, podem retardar o enchimento dos grãos e reduzir rendimento final (EMBRAPA, 2021).

No Tocantins, os híbridos mais produtivos avaliados pela Circular Técnica 258 da EMBRAPA (2020), considerando três épocas de semeadura incluem: MG580 PW, SYN 5T78 Vip, 2B810 PRO, MG600 PW, Supremo Vip, 2B5112 PW, NS92 PRO2, P30S31 VYH, MG652 PW, Penta Vip, SX7341 Vip3 e LG6036 PRO. Esses materiais apresentaram boa estabilidade de rendimento nas condições edafoclimáticas regionais e mostraram-se adaptados às variabilidades hídricas e lumínicas do sistema de produção local.

2.3 Biofertilizantes

Os biofertilizantes são produtos de origem biológica obtidos a partir da fermentação de materiais orgânicos ou da multiplicação controlada de microrganismos benéficos, como bactérias fixadoras de nitrogênio exemplo *Bradyrhizobium* e Cianobactérias, fungos micorrízicos e solubilizadores de fósforo. Esses insumos têm como finalidade complementar a nutrição vegetal e promover a saúde do solo, atuando como fertilizantes, bioestimulantes e condicionadores biológicos (EMBRAPA, 2021).

A preparação dos biofertilizantes pode ocorrer por meio de processos aeróbicos ou anaeróbicos, utilizando resíduos orgânicos, esterco e outros materiais vegetais, ou ainda por cultivo microbiológico controlado, resultando em inoculantes aplicáveis em sementes, solo ou via foliar. Em ambos os casos, busca-se manter

elevada viabilidade microbiana e estabilidade química, fatores essenciais para sua eficiência agronômica (EMBRAPA, 2023).

No Brasil, a Instituição Normativa DAS nº 61/2020 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) regulamenta o registro, produção, comercialização e rotulagem de fertilizantes orgânicos e biofertilizantes, estabelecendo critérios de qualidade e segurança. Para ser comercializado, o produto deve estar devidamente registrado no Sistema de Fiscalização de Insumos Agrícolas (SIPEAGRO), o que garante rastreabilidade e confiabilidade ao agricultor (MAPA, 2020). Nesta normativa define duas classes de fertilizantes orgânicos tendo como princípio a matéria-prima utilizada. “Classe A” engloba resíduos de origem agrícola, industrial ou comercial que, após tratamento adequado e autorização ambiental, são considerados seguros e próprios para uso na agricultura. “Classe B” são resíduos orgânicos obtidos de origem urbana, industriais ou agroindústrias, inclusive lodos de esgoto e resíduos sólidos urbanos, contendo qualquer quantidade de contaminantes, mas cujo uso é autorizado pelo órgão ambiental e considerado seguro para utilização agrícola.

O mercado nacional de biofertilizantes tem apresentado forte expansão, impulsionado pela busca por práticas agrícolas mais sustentáveis e pela redução do uso de insumos químicos. Estima-se que o segmento de bioinsumos tenha crescido mais de 15% na safra 2023/2024, refletindo o aumento da adoção por produtores de grãos e hortaliças (CROPLIFE BRASIL, 2024). Atualmente, há diversas dezenas de produtos comerciais registrados para a cultura do milho, incluindo inoculantes com *Azospirillum brasiliense*, consórcios microbianos e biofertilizantes líquidos de base orgânica, disponíveis na base do mapa.

O uso de biofertilizantes na cultura do milho contribui para melhorar a eficiência da absorção de nutrientes, estimular o crescimento radicular, aumentar a produtividade e reduzir o impacto ambiental do sistema produtivo. Além disso, o emprego desses insumos favorece o equilíbrio biológico do solo, aumenta a retenção de água e promove a sustentabilidade agrícola, sendo uma estratégia complementar ao uso racional de fertilizantes minerais (FERREIRA et al., 2020; EMBRAPA, 2021).

2.3.1 Biofertilizantes na cultura do milho

O uso de biofertilizantes na agricultura contemporânea é uma opção sustentável e com grande potencial para incrementar a produtividade. Esses insumos, provenientes de microrganismos benéficos ou materiais orgânicos têm um impacto direto na melhoria da fertilidade do solo e na oferta de nutrientes vitais para as plantas, tais como o nitrogênio, fósforo e potássio. Ademais, auxiliam no equilíbrio da microbiota do solo, aumentando a resistência a pragas e doenças, diminuindo a necessidade de fertilizantes químicos e reduzindo os efeitos nocivos ao meio ambiente (MAGAZINE, 2023).

Estudos já comprovaram que a utilização dos biofertilizantes estimulam de fato a produtividade do milho. Uma pesquisa realizada em Anápolis, GO, que tinha como um dos objetivos avaliar o uso do biofertilizante utilizando-se de doses de NPK reduzidas para avaliar os efeitos. A dose de 100% utilizada nesse experimento foi a seguinte: (400 kg ha⁻¹ de 05-25-15 + 222 kg ha⁻¹ de uréia em cobertura). Como resultado, observaram que os tratamentos com 75% e 100% do NPK teve os melhores resultados e não diferiram entre si o que leva a conclusão de que o uso do biofertilizante pode sim diminuir a utilização de adubos químicos (PINHEIRO; PEREIRA; REZENDE, 2019).

Neste mesmo experimento os autores relatam que houve um aumento nos parâmetros químicos do solo quando eles compararam com o primeiro ano, aumentando a concentração dos nutrientes disponíveis Ca, Mg, P, e K pronto para serem absorvidos pela planta (PINHEIRO; PEREIRA; REZENDE, 2019).

Além dos biofertilizantes ser uma opção para substituir parcialmente a adubação química ele acaba contribuindo para manter a plantação equilibrada e mais resistente a pragas e doenças. Eles são capazes de fornecer substâncias fitorreguladoras e vários aminoácidos que aumentam a eficiência e a taxa fotossintética (AGROECOLOGIA, 2010).

Os biofertilizantes tem uma alta atividade microbiana e bioativa, proporcionando uma maior defesa para as plantas contra pragas e doenças. Eles têm propriedades fungicidas, repelentes, inseticidas e acaricidas sobre várias espécies, além de terem um efeito nutricional no metabolismo das plantas (MEDEIROS et al., 2003).

A utilização de insumos orgânicos oriundos de resíduos vegetais ou animais é uma prática que traz benefícios para a produção agrícola sustentável. Um dos principais benefícios agrícolas é a melhoria da fertilidade do solo. Insumos orgânicos aumentam a quantidade de matéria orgânica, aprimoram a união de partículas, elevam a capacidade de retenção de água no solo, além de oferecer nutrientes de forma gradual e equilibrada. Além disso estimulam a atividade de microorganismos benéficos favorecendo processos como a fixação biológica de nitrogênio e a solubilização de fósforo, resultando em maior vigor das plantas e formação de espigas. Estudos mostram que a utilização de fertilizantes orgânicos ou em combinação pode potencializar a produção de milho, especialmente em solos menos férteis (WANG et al., 2020; ABROL et al., 2024).

Do ponto de vista econômico, os insumos orgânicos reduzem a demanda por fertilizantes sintéticos, que costumam ter preços voláteis e alto custo de compra (AGRON FOOD ACADEMY, 2022). Os benefícios para o meio ambiente também são significativos. A utilização de insumos orgânicos favorece a reciclagem de resíduos, diminui a contaminação de solos e recursos hídricos, ajuda na preservação da biodiversidade e pode reduzir a emissão de gases do efeito estufa em comparação com fertilizantes sintéticos. A produção orgânica sob perspectiva social, fortalece a agricultura familiar, melhora a segurança alimentar e reduz a exposição de agricultores e consumidores a resíduos químicos (TANG et al., 2025; SOUZA, 2021).

Embora ofereçam vantagens, o uso de insumos orgânicos traz alguns desafios que precisam ser considerados. A origem pode influenciar a qualidade e a composição nutricional, exigindo análises e gerenciamento apropriado. Ademais, a liberação de nutrientes pode ser mais demorada, exigindo um planejamento cuidadoso para atender às fases críticas da cultura. Por esse motivo, estratégias integradas que mesclam adubação orgânica e mineral costumam ser mais eficazes, equilibrando produtividade e sustentabilidade (ABROL et al., 2024; WANG et al., 2020).

Dessa forma, a utilização de insumos orgânicos na cultura do milho constitui uma prática de grande importância para a agricultura contemporânea, uma vez que combina aumentos na produtividade com preservação ambiental, viabilidade econômica e vantagens sociais (EMBRAPA, 2023; TANG et al., 2025).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental

O experimento foi conduzido no município de Porto Nacional – Tocantins, na Fazenda Styllus, situada nas coordenadas 10°16'6" S 48°31'31" W. O clima da região é classificado de acordo com Köppen como tropical com inverno seco (tipo Aw) apresenta duas estações bem definidas: seca e chuvosa. A média das precipitações anuais varia entre 1600 mm a 1.800 mm anuais (SEMAH, 2012). O período experimental foi de Março de 2024 a Julho de 2024, no qual teve duração total de 123 dias a partir da data de plantio: 04/03/2024, até a colheita no dia 04/07/2024.

3.2 Desenho Experimental

O experimento foi montado em uma área de 3.750 m² com histórico de cultivo de soja e milho. As unidades experimentais forma em faixas (3 x 50) m, totalizando 150 m². O milho utilizado no experimento foi o híbrido FS533 (ForSeeds ®), o qual foi semeado com espaçamento de 0,30 por 0,50 m, entre plantas e linha, respectivamente, totalizando 3 plantas por metro linear e uma população de 60 mil plantas por hectare. O delineamento utilizado foi o de Blocos casualizados contendo 5 tratamentos em 5 repetições, totalizando 25 unidades experimentais (Anexo A).

3.3 Tratamentos

Os tratamentos foram compostos por: TA – Controle (padrão fazenda); TB - OrgaSol + BacSol (tratamento de sementes); TC - OrgaSol + BacSol (tratamento de sementes) + BacSol (plantio); TD - BacSol (plantio) + OrgaSol (foliar); TE - OrgaSol + BacSol (tratamento de sementes) + BacSol (plantio) + BacSol Plus (foliar).

As doses utilizadas dos produtos foram as seguintes: OrgaSol (tratamento de sementes): 100 ml por volume de sementes por ha; OrgaSol (foliar): 200 ml.ha⁻¹ na fase vegetativa e 200 ml.ha⁻¹ na pré-florada; BacSol Plus (foliar): em duas aplicações de 500 ml.ha⁻¹, cada, associadas ao fungicida; BacSol (tratamento de sementes): 25 g.kg⁻¹ de semente; BacSol (plantio): 500 g.ha⁻¹.

3.3.1 Produtos

3.3.1.1 OrgaSol AM10

O OrgaSol AM10 (Figura 1) é um produto fabricado tendo como bases os seguintes componentes: Aminoácidos naturais, melaço de cana-de-açúcar, restos de peixe e ácido cítrico. Possui alta concentração em aminoácidos essenciais de rápida assimilação pela planta, auxiliando na sintetização e ação de hormônios relacionados à germinação, crescimento e maturação, além de proporcionar maior resistência a estresse climático e organismos patogênicos (RSA, 2024).

Este fertilizante orgânico de classe A apresenta as seguintes características: 2,2% de nitrogênio solúvel correspondendo a 2,58 g.L⁻¹; e 5,0% de aminoácido.

Figura 1. Produto comercial OrgaSol AM10®



3.3.1.2 BacSol

O BacSol é um fertilizante orgânico totalmente natural, fabricado a partir de restos de peixe, aminoácidos naturais, melaço de cana-de-açúcar, farelos e tortas vegetais e extrato de leveduras. O produto (Figura 2) contém microrganismos benéficos ao solo e a planta, possuindo ação biológica que auxilia na supressão de patógenos e solubilização de nutrientes retidos no solo. Sua formulação permite que possa ser aplicado misturado junto as sementes ou associado a calda de pulverização (RSA, 2024). Na sua composição o referido produto apresenta 5,0% de nitrogênio total e 48% de carbono orgânico.

Figura 2. Produto comercial BacSol®

3.3.1.3 BacSol Plus

O BacSol Plus (Figura 3) é um produto de origem orgânica 100% natural produzido com utilização de microrganismos benéficos as plantas nutrindo e promovendo o crescimento vegetal, além de, promover o equilíbrio biológico e contribuir para a resistência contra pragas e doenças. Em seu processo de produção, foram selecionadas bactérias aeróbias efetivas na proteção do limbo foliar e ativação do sistema de defesa da planta. Na sua composição possui extrato de leveduras, fertilizante orgânico de classe A e ácido cítrico. O mesmo apresenta 7,7% de nitrogênio solúvel em água correspondendo a $83,26 \text{ g.L}^{-1}$.

Figura 3. Produto comercial BacSol Plus®

3.4 Manejo do experimento

As operações de implantação e manejo do experimento, como adubação de base, semeadura, adubação de cobertura e aplicação de defensivos (inseticidas, fungicidas e herbicidas) foram realizadas conforme o planejamento padrão da fazenda. No Tratamento A (TA – controle/padrão fazenda), foram utilizados todos os produtos normalmente empregados na área, incluindo os insumos biológicos e foliares característicos do manejo padrão. Em todos os tratamentos (A, B, C, D e E), as aplicações foliares foram realizadas por via terrestre, utilizando uma bomba costal motorizada Stihl. Os produtos empregados no Tratamento A estão descritos na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Manejo padrão fazenda adotado como Tratamento A

Tipo e estágio de Aplicação	Produtos e doses
Linha de plantio	Bokashi 1,0 + Azos 1,0 L.ha ⁻¹ + <i>Trich. Asp.</i> 2,0 L.ha ⁻¹ + <i>Trich. Harzianum</i> 3,0 L.ha ⁻¹ + <i>B. Velezensis</i> 1,0 L.ha ⁻¹
Herbicida pós emergente - V2	Adjust 0,05 + Glifosato 1,5 + Atrazina 1,5 + Engeo Pleno 0,2 + Oleo 0,2
1ª adubação de cobertura: V2	Sulfato de amônio 300 Kg.ha ⁻¹
2ª adubação de cobertura: V3/V4	Cloreto de potássio 150 Kg.ha ⁻¹
Pulverização de Fert. Foliares + Inseticidas + Biológicos - V4/V5	Adjust 0,05 L.ha ⁻¹ + Manganês 1,0 kg.ha ⁻¹ + Magnésio 1,0 kg.ha ⁻¹ + CoMo 0,1 Kg.ha ⁻¹ + Metomil 1,2 L.ha ⁻¹ + Nomolt 0,15 L.ha ⁻¹ + Abamectina 0,2 L.ha ⁻¹ + <i>B. Subtilis</i> 2,0 L.ha ⁻¹ + Serenade 2,0 L.ha ⁻¹ + Assist 0,2 L.ha ⁻¹
3ª adubação de cobertura: V6	Sulfato de amônio 230 Kg.ha ⁻¹
1º Fungicida químico - V7/V8	Adjust 0,05 L.ha ⁻¹ + Abacus 0,3 L.ha ⁻¹ + Manganês 1,0 kg.ha ⁻¹ + Magnésio 1,5 kg.ha ⁻¹ + CoMo 0,1 kg.ha ⁻¹ + Metomil 1,5 L.ha ⁻¹
2º Fungicida químico - VT/PRÉ PENDOAMENTO	+ Sperto 0,25 + Abamectina 72 0,2 L.ha ⁻¹ + Assist 0,2 L.ha ⁻¹ + <i>Methylobacterium</i> 2,0 L.ha ⁻¹

3.5 Colheita

A colheita aconteceu no dia 04 de julho de 2024, quando os grãos já se encontravam em plena maturação fisiológica e com 14% de umidade. Com auxílio de uma colheitadeira e uma pá carregadeira equipada com balança foi possível realizar a colheita e pesagem dos grãos. Cada tratamento possuía 6 ruas e 150 metros de extensão, que foi totalmente colhido.

3.6 Variáveis Resposta

A colheita foi realizada quando os grãos se encontraram no ponto de maturação fisiológica. Sendo avaliado as seguintes variáveis: produtividade dos grãos em kg.ha⁻¹.

3.7 Estatística

Para avaliação dos efeitos de cada tratamento os dados foram submetidos ao software SISVAR para teste de análise de variância (ANOVA) com médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro ($p < 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora este estudo não apresente dados agronômicos adicionais sobre o experimento conduzido, a análise estatística da variável produtividade, realizada pelo teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade, indicou que os tratamentos TB (OrgaSol e BacSol no tratamento de sementes), TC (OrgaSol e BacSol no tratamento de sementes e BacSol no plantio), TD (BacSol no plantio e OrgaSol via aplicação foliar) e TE (OrgaSol e BacSol no tratamento de sementes, BacSol no plantio e BacSol Plus via aplicação foliar) proporcionaram produtividade significativamente superior ao tratamento TA (padrão da fazenda ou controle) como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 - Produtividade de grãos ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) dos diferentes tratamentos aplicados a cultura do milho

Tratamentos	Produtividade ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)
TA – Padrão fazenda	4975,00 b
TB – OrgaSol + BacSol (tratamento de sementes)	5873,32 a
TC – OrgaSol + BacSol (tratamento de sementes) + BacSol (plantio)	5.993,34 a
TD – BacSol (plantio) + OrgaSol (foliar)	5.786,66 ab
TE – OrgaSol + BacSol (tratamento de sementes) + BacSol (plantio) + BacSol Plus (foliar)	5.706,64 ab
Coeficiente de Variação (%)	7,17
<i>p-valor</i>	0,01

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de média Tukey ($p < 0,05$).

Os resultados deste experimento mostram que todos os tratamentos que receberam BacSol e OrgaSol aumentaram a produtividade do milho em comparação com a testemunha (TA). Isso evidencia o efeito positivo desses biofertilizantes e bioestimuladores no rendimento final. Os tratamentos TB e TC foram os que obtiveram maior produtividade, não havendo diferença estatística entre os dois. O tratamento TC (OrgaSol + BacSol no tratamento de sementes + BacSol no plantio) registrou o maior aumento, com uma produtividade de $5.993,34 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, o que corresponde a um crescimento de cerca de 20,5% em comparação com o grupo de controle (Tabela 2). Essa tendência está alinhada com os resultados apresentados por Kraft et al. (2018), que notaram melhorias nos componentes de rendimento do milho como altura da planta, quantidade de grãos por fileira e por espiga, quando utilizado o produto BacSol e OrgaSol no tratamento de sementes. Bento et al. (2016)

ressaltam que bioestimulantes que contêm microorganismos rizosféricos melhoram a absorção de fósforo, o que favorece o crescimento vegetativo e o potencial produtivo das plantas de milho.

O relatório técnico da RSA (2024) a respeito do BacSol destaca que a utilização do produto no solo aprimora os indicadores microbiológicos, disponibiliza nutrientes e resguarda o sistema radicular, estabelecendo condições propícias para o crescimento da planta. De maneira semelhante Fernandes et al. (2016), em pesquisa com cafeeiro irrigado, indicaram que BacSol e OrgaSol favorecem o crescimento vegetativo e elevam o potencial produtivo, destacando a função desses biofertilizantes em diversas cultura.

5 CONCLUSÃO

A análise comparativa dos dados evidenciou que os tratamentos com os biofertilizantes BacSol, OrgaSol e BacSol Plus resultaram em maior produtividade da cultura do milho, quando comparados ao manejo padrão adotado na fazenda experimental onde o estudo foi conduzido. Destaca-se que os biofertilizantes BacSol e OrgaSol, particularmente quando aplicados nas sementes e durante o plantio, apresentaram desempenho superior, promovendo incrementos significativos na produtividade.

REFERÊNCIAS

- ABROL, V. *et al.* Integrated organic and mineral fertilizer strategies for achieving sustainable maize yield and soil quality in dry sub-humid inceptisols. *Scientific Reports*, v. 14, p. 1–13, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-74727-4>.
- AGRON FOOD ACADEMY. Adubação orgânica como alternativa de produção de milho (*Zea mays* L.) no Brasil – revisão de literatura. *Agron Food Academy*, 2022. Disponível em: <https://agronfoodacademy.com/adubacao-organica-como-alternativa-de-producao-de-milho-zea-mays-l-no-brasil-revisao-de-literatura/>. Acesso em: 17 set. 2025.
- AHEMAD, Munees; KIBRET, Mulugeta. Mechanisms and applications of plant growth promoting rhizobacteria: current perspective. *Saudi Journal of Biological Sciences*, v. 21, n. 6, p. 619–625, nov. 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018364713000293>. Acesso em: 1 fev. 2025.
- BENTO, R. *et al.* Contribuição de bioestimulantes contendo microrganismos rizosféricos na absorção de fósforo pelo milho. *Scientia Agraria Paranaensis*, Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 4, p. 431–438, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320598645_CONTRIBUICAO_DE_BIOESTIMULANTES_CONTENDO_MICRORGANISMOS_RIZOSFERICOS_NA_ABSORCAO_DE_FOSFORO_PEL_O_MILHO. Acesso em: 17 set. 2025.
- CEPEA/ESALQ. Indicador do milho. Piracicaba: CEPEA/ESALQ. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/br/indicador/milho>. Acesso em: 4 out. 2025.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). *Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2023/2024 – Quarto levantamento, janeiro 2024*. Brasília, DF: CONAB, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br>. Acesso em: 21 abr. 2025.
- CROPLIFE BRASIL. Mercado de bioinsumos cresceu 15% na safra 2023/2024. 2024. Disponível em: <https://croplifebrasil.org/mercado-de-bioinsumos-cresceu-15-na-safra-2023-2024/>. Acesso em: 5 out. 2025.
- EMBRAPA. Artigo “Dia Nacional do Milho – A importância do milho para o agronegócio brasileiro”. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/89583335/artigo-dia-nacional-do-milho---a-importancia-do-milho-para-o-agronegocio-brasileiro#:~:text=cada%20ano%20agr%C3%ADcola,-,O%20mercado%20interno%20consome%20cerca%20de%2060%25%20a%2065%25%20da,su%C3%ADnos%2C%20bovinos%20e%20outras%20categorias>. Acesso em: 4 out. 2025.

EMBRAPA. *Biofertilizantes*. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/p-d-e-i/biofertilizantes>. Acesso em: 5 out. 2025.

EMBRAPA. *Biofertilizantes*. Infoteca Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1162064/1/BIOFERTILIZANTES.pdf>. Acesso em: 5 out. 2025.

EMBRAPA. *Desempenho de híbridos de milho na safrinha do Tocantins*. Circular Técnica 258. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2020. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1117380/1/CircTec258.pdf>. Acesso em: 5 out. 2025.

EMBRAPA. *Época de plantio e cultivares de milho safrinha no Tocantins*. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1058417>. Acesso em: 5 out. 2025.

EMBRAPA. *Milho Orgânico*. Agência de Informação Tecnológica, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/sistemas-diferenciais-de-cultivo/milho-organico>. Acesso em: 17 set. 2025.

EMBRAPA. *Relações com o clima — milho: características da espécie e relações com o ambiente*. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/caracteristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/relacoes-com-o-clima>. Acesso em: 5 out. 2025.

FERREIRA, M. M. *et al.* Uso de biofertilizante na produtividade do milho. Repositório Institucional UNESP, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/>. Acesso em: 5 out. 2025.

FERNANDES, H. *et al.* Aplicação de BacSol e OrgaSol no cafeeiro irrigado. *RSA Indústria de Insumos Agrícolas*, 2016. Disponível em: https://rsa.ind.br/midia/pdf/bacsol_cafe.pdf. Acesso em: 17 set. 2025.

FORBES. Brasil inicia temporada de exportação de milho com desafios. *Forbes Agro*, 8 jul. 2025. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2025/07/brasil-inicia-temporada-de-exportacao-de-milho-com-desafios/>. Acesso em: 4 out. 2025.

FORBES. Brasil inicia temporada de exportação de milho com desafios. *Forbes Agro*, 8 jul. 2025. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2025/07/brasil-inicia-temporada-de-exportacao-de-milho-com-desafios/>. Acesso em: 4 out. 2025.

GAZETA DO POVO. DDG do etanol de milho dá novo impulso à carne bovina brasileira. *Gazeta do Povo*, 11 out. 2024. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/ddg-de-etanol-de-milho-impulsi-ona-carne-bovina-brasileira/>. Acesso em: 17 out. 2025.

HOPPE, Juarez Martins; SCHUMACHER, Mauro Valdir; QUEVEDO, Franco Freitas; THOMAS, Rodrigo; IVANOV, Guilherme; DIAS, Tania; PEDROSO FILHO, Juarez. *Relatório de Pesquisa. Capítulo 2: Utilização de BacSol e OrgaSol na produção de mudas*. 2005. RSA Indústria de Insumos Agrícolas. Disponível em: http://www.rsa.ind.br/midia/rel_pesq.pdf#page=22. Acesso em: 5 fev. 2025.

PROFESSOR FÁBIO. *KEN – Isolinhas*. Neo Geographiká, 18 set. 2012. Disponível em: <https://neogeographika.blogspot.com/2012/09/ken-isolinhas.html>. Acesso em: 17 out. 2025.

KONRAD ADENAUER STIFTUNG. *Agroecologia: manejo de pragas e doenças*. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2010. Disponível em: <https://jbb.ibict.br/bitstream/1/600/1/2010%20Agroecologia.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2025.

LENNON, Seane. Brasil exporta 39,75 milhões de toneladas de milho. *Agrolink Notícias*, Porto Alegre, 16 jan. 2025. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/brasil-exporta-39-75-milhoes-de-toneladas-de-milho_498499.html. Acesso em: 4 out. 2025.

LIDA_AGROPECUÁRIA. *Imagem do produto BacSol*. Instagram, 25 set. 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DAV2li9J30a/?utm_source=ig_web_copy_link. Acesso em: 21 abr. 2025.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Instrução Normativa SDA nº 61, de 8 de julho de 2020*. Brasília: DOU, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao>. Acesso em: 5 out. 2025.

MEDEIROS, M. B. de *et al.* Uso de biofertilizantes líquidos no manejo ecológico de pragas agrícolas. In: **Encontro Temático Meio Ambiente e Educação Ambiental da UFPB**, v. 2, p. 19-23, 2003.

MALIK, D. J. *et al.* The inactivation of *Bacillus subtilis* spores at low concentrations of hydrogen peroxide vapour. *J. Food Eng.*, v. 114, p. 391-396, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/257084585_The_inactivation_of_Bacillus_subtilis_spores_at_low_concentrations_of_hydrogen_peroxide_vapour. Acesso em: 21 mar. 2025.

MONTEIRO, Pedro Henrique Riboldi; WINAGRASKI, Etienne; AUER, Celso Garcia. *Importância do uso de rizobactérias na produção de mudas florestais*. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. 6 p. (Comunicado Técnico, n. 338). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1010557/1/CT338Auer.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2025.

OLIVEIRA, Mariana A. de; ZUCARELI, Claudemir; FERREIRA, André S.; DOMINGUES, Allan R.; SPOLAOR, Leandro T.; NEVES, Carmen S. V. J. Adubação fosfatada associada à inoculação com *Pseudomonas fluorescens* no desempenho agrônomico do milho. *Revista de Ciências Agrárias*, Lisboa, v. 38, n. 1, p. 25–34, mar. 2015. Disponível em: https://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2015000100004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 2 fev. 2025.

PARRA, Amanda Cássia. *Biofertilizantes: conceito, benefícios e aplicações na agricultura*. MF Magazine, 19 abr. 2023. Disponível em: <https://blog.mfrural.com.br/biofertilizantes-beneficios/>. Acesso em: 21 mar. 2025.

PINHEIRO, Rodrigo Caixeta; PEREIRA, Jéssica de Lima; REZENDE, Cláudia Fabiana Alves. *Adubação biológica associada à adubação química nos parâmetros de solo, nutricional e produtivo do milho*. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 9, n. 4, p. 1–10, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/8459>. Acesso em: 21 mar. 2025.

PRODUTOS FERTI PEIXE, BACSOL E ORGASOL. *Imagem do produto OrgaSol AM10*. Facebook, 11 dez. 2024. Disponível em: https://scontent.fcmp1-1.fna.fbcdn.net/v/t39.30808-6/470050965_1091230782951075_8845018437614336705_n.jpg?nc_cat=111&ccb=1-7&nc_sid=6ee11a&nc_ohc=YT_btbfSTZsQ7kNvwHJJFpH&nc_oc=AdkmdcXXcPtVB8nYFiw6ulxJUYSKV66eWhAiwOcaAJ45ufvbUPbtI3LgnMvgYqZzNXSI&nc_zt=23&nc_ht=scontent.fcmp1-1.fna&nc_gid=TjT0QEmJFmTyKTmrgOD0SQ&oh=00_AfFrqS-fV-e8RxkvC1P-VX7Uyayl9Il31swfHQI97jKYq&oe=680F206F. Acesso em: 21 abr. 2025.

RSA INDÚSTRIA DE INSUMOS AGRÍCOLAS LTDA. *Imagem do produto BacSol Plus*. Facebook, 14 dez. 2020. Disponível em: [https://www.facebook.com/photo/?fbid=2959731374258926&set=pcb.2959732274258836&_cft__\[0\]=AZUpgLNGaor2DgTKVWS23zc_df2lktkcDh9aBCrsrNgL7gfQQI1_bOUotnxtuLe8O0s6cC20OHeNr8B9rwm2Ed9JWE_pNvon8ieMSx7BfdtgxoMkHIZLWrfS1BHoMBrw3TyG5MqaaVas_RUmmrfdCEwmHlgqa3F5wzqtxOStoAudQ&_tn_=_b2H-R](https://www.facebook.com/photo/?fbid=2959731374258926&set=pcb.2959732274258836&_cft__[0]=AZUpgLNGaor2DgTKVWS23zc_df2lktkcDh9aBCrsrNgL7gfQQI1_bOUotnxtuLe8O0s6cC20OHeNr8B9rwm2Ed9JWE_pNvon8ieMSx7BfdtgxoMkHIZLWrfS1BHoMBrw3TyG5MqaaVas_RUmmrfdCEwmHlgqa3F5wzqtxOStoAudQ&_tn_=_b2H-R). Acesso em: 21 abr. 2024.

RSA INDÚSTRIA DE INSUMOS AGRÍCOLAS LTDA. *BacSol*. Disponível em: <https://rsa.ind.br/produtos/bacsol.php>. Acesso em: 21 mar. 2025.

RSA INDÚSTRIA DE INSUMOS AGRÍCOLAS LTDA. *OrgaSol AM10*. Disponível em: <https://rsa.ind.br/produtos/orgasolam10.php>. Acesso: 21, mar. 2025.

SILVA, Fernando Teixeira da. *Alimentação*. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pos-producao/agroindustria-do-milho/alimentacao>. Acesso em: 1 fev. 2025.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). *Foreign Agricultural Service: Brazil*. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/regions/brazil>. Acesso em: 4 out. 2025.

SOUZA, E. P. *Bioinsumos no crescimento e produção de plantas de milho*. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 12, n. 6, p. 269–280, 2021. DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.006.0023.

TANG, Y. *et al.* Bio-Organic Fertilizer Application Enhances Silage Maize Yield by Regulating Soil Physicochemical and Microbial Properties. *Microorganisms*, v. 13, n. 5, p. 959, 2025. DOI: 10.3390/microorganisms13050959.

TOCANTINS (Governo do Estado). *Governo do Tocantins celebra produção recorde de 2,25 milhões de toneladas de milho segunda safra*. Notícias, Palmas, 10 set. 2025. Disponível em: <https://www.to.gov.br/secom/noticias/governo-do-tocantins-celebra-producao-recorde-de-225-milhoes-de-toneladas-de-milho-segunda-safra/qahgw6kfmw9>. Acesso em: 4 out. 2025.

WANG, J. *et al.* Organic manure input improves soil water and nutrients use for sustainable maize (*Zea mays* L.) productivity on the Loess Plateau. *PLoS ONE*, v. 15, n. 8, p. e0238042, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0238042.

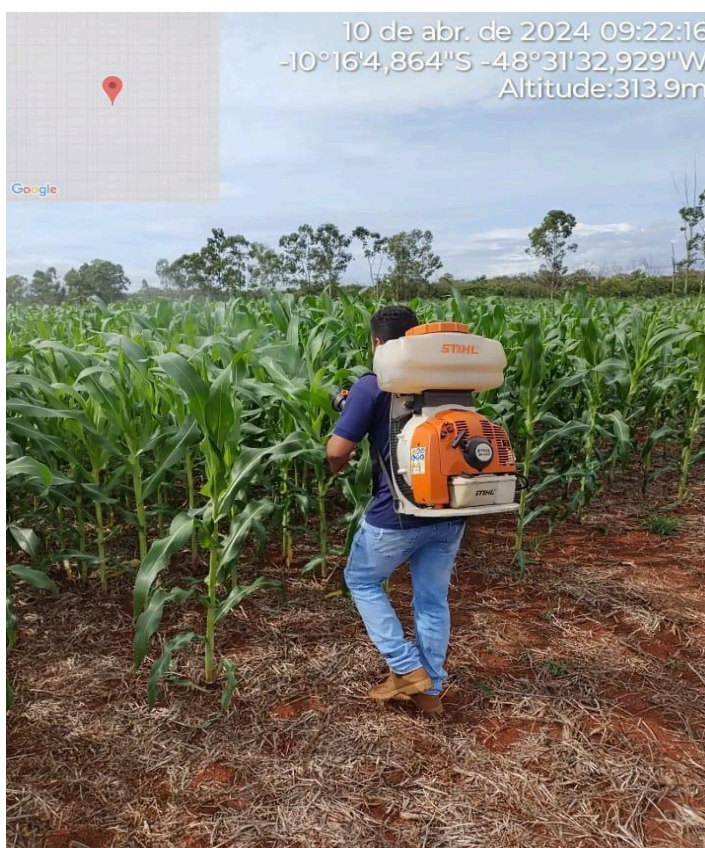
ANEXOS

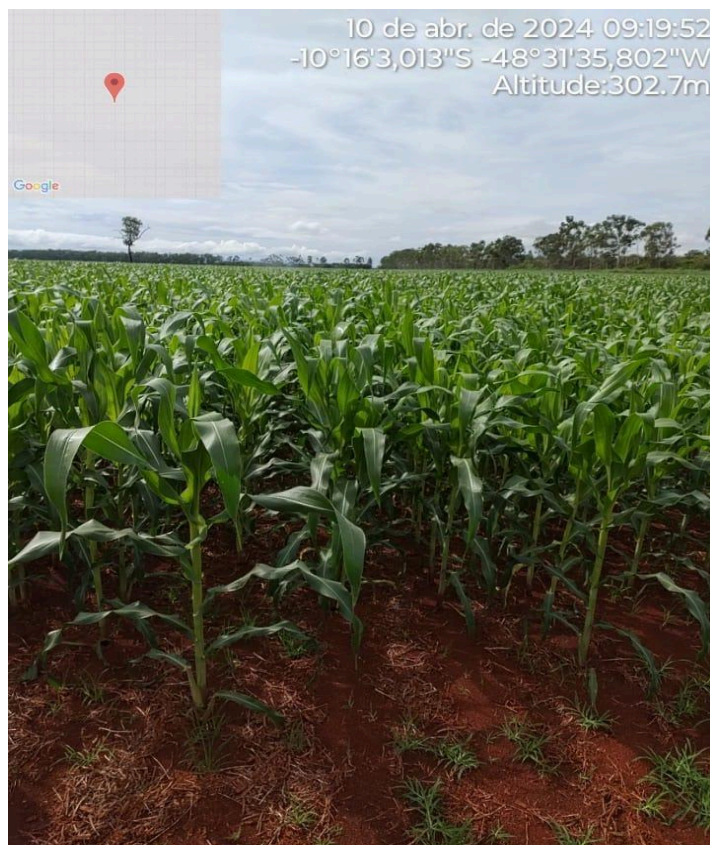
Anexo A - Croqui do experimento

50 metros		
A	15 metros	REPETIÇÃO V
E		
C		
D		
B		
E	15 metros	REPETIÇÃO IV
D		
A		
C		
B		
C	15 metros	REPETIÇÃO III
B		
D		
E		
A		
D	15 metros	REPETIÇÃO II
E		
A		
C		
B		
D	15 metros	REPETIÇÃO I
C		
A		
B		
E		

Anexo B - Plantio do milho no dia 04/03/2024



Anexo C- Plantio do milho no dia 04/03/2024**Anexo D- Aplicações dos produtos**

Anexo E - Área do experimento**Anexo F- Colheita do experimento no dia 04/07/2024**

Anexo G - Colheita do experimento no dia 04/07/2024



Anexo H - Colheita do experimento no dia 04/07/2024



Anexo I - Foto da espiga no dia da colheita 04/07/2024



Anexo J - Foto da espiga no dia da colheita 04/07/2024



Anexo K- Descarga dos grãos em bags para facilitar a pesagem



Anexo L - Pesagem dos grãos no bag

