



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

MARCOS VINICIOS GOES COSTA

**USO DE BIOFERTILIZANTE DE AMINOÁCIDOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS DO ARROZ**

**ARAGUATINS
2023**

MARCOS VINICIOS GOES COSTA

**USO DE BIOFERTILIZANTE DE AMINOÁCIDOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS DO ARROZ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônômica da Unidade Campus
Araguatins, do Instituto Federal do Tocantins,
como exigência à obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Dr. Idelfonso Colares de Freitas

ARAGUATINS
2023

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

C838u Costa, Marcos Vinicios Goes
Uso de biofertilizante de aminoácidos sobre as características
agronômicas do arroz / Marcos Vinicios Goes Costa. – Araguatins, TO,
2023.

14 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Agronômica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2023.

Orientador: Dr. Idelfonso Colares de Freitas

1. Uso de biofertilizante de aminoácidos na cultura do arroz. I. Freitas,
Idelfonso Colares de. II. 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 Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "USO DE BIOFERTILIZANTE DE AMINOACIDOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ARROZ."

AUTOR (A): **Marcos Vinicios Goes Costa**
ORIENTADOR (A): **Dr. Idelfonso Colares de Freitas**
COORIENTADOR (A): **Negrito**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica.

Aprovado em 29 de novembro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Rogerio Pereira Leite, Servidor**, em 29/11/2023, às 15:21, 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 **Idelfonso Colares de Freitas, Servidor**, em 29/11/2023, às 15:24, 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 **Leonardo Correa da Silva, Servidor**, em 29/11/2023, às 15:26, 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 **Marcos Vinicios Goes Costa, Usuário Externo**, em 11/12/2023, às 14:07, 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.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orcao_acesso_externo=0, informando o



[https://www.tcepe.com.br/verificador/verificador.asp?codigo=2148711&codigo_crc=1876D1D0](#)
código verificador **2148711** e o código CRC **1876D1D0**.

Referência: Processo nº 23233.021049/2023-62

SEI nº 2148711

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e ao IFTO pelo fomento e apoio para a execução do projeto que possibilitou a realização desta pesquisa. Grato ao Dr. Idelfonso Colares de Freitas por sua orientação no desenvolvimento e condução deste trabalho. Ainda, aos produtores locais pela disponibilização das sementes utilizadas no trabalho.

RESUMO

Usa-se biofertilizante de aminoácidos na agricultura visando minimizar os efeitos fitotóxico do 2,4-D e outras injúrias. Ainda que o 2,4-D cause injúria na cultura, é recorrente o seu uso pelos produtores familiares de arroz no controle de plantas espontâneas devido a sua eficácia. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da aplicação de biofertilizante de aminoácidos sobre as características agronômicas do arroz. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 6 tratamentos (doses de biofertilizante) e com 4 repetições. Avaliou-se a altura de plantas, número de perfilhos.m⁻², número de panículas.m⁻², número de grãos por panícula, massa de 100 grãos e produtividade. Não foram observadas diferenças significativas nos parâmetros avaliados, o que permitiu concluir que as doses de biofertilizante de aminoácidos aplicados não foram capazes de produzir mudanças nas características agronômicas do arroz.

Palavras-chave: Fitotoxicidade. Injúrias. Insumo. Produtividade.

SUMMARY

Biofertilizer made from amino acids is used in agriculture to minimize the phytotoxic effects of 2,4 – D and other injuries. Despite the injury it causes to crops, 2,4-D is frequently used by family rice producers to control weeds due to its effectiveness. This study aimed to evaluate the effects of amino acid biofertilizer application on the agronomic characteristics of rice. The experimental design was randomized blocks with 6 treatments (biofertilizer doses) and 4 replications. Plant height, number of tillers.m⁻², number of panicles.m⁻², number of grains per panicle, 100-grain weight, and yield were evaluated. No significant differences were observed in the evaluated parameters, allowing the conclusion that the applied doses of amino acid biofertilizer were not able to induce changes in the agronomic characteristics of rice.

Keywords: Phytotoxicity. Injury. Input. Productivity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Atributos químicos e físicos do solo no local de realização do experimento (0 a 20 cm).....	10
Tabela 2 – Resumo da análise de variância pelo teste F e coeficiente de variação referente a altura de planta (ALT), número de perfilhos por metro quadrado (PERF), panículas por metro quadrado (PM), número de grãos por panícula (GPA), massa de 100 grãos (P100) e produtividade (PROD)	11

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 MATERIAIS E MÉTODOS	09
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
REFERÊNCIAS	13

1 INTRODUÇÃO

O arroz, *Oryza sativa* L., é uma das culturas agrícolas mais relevantes para a alimentação humana, representando uma importante fonte de carboidratos. No Brasil, o cereal é produzido tanto por grandes produtores quanto por agricultores familiares. Neste último caso, o arroz é cultivado em sistema de sequeiro com baixo nível tecnológico, cuja produção é destinada integralmente para a subsistência familiar.

O sistema de produção de arroz de sequeiro se caracteriza pelo cultivo do cereal em área não irrigada e no início do período chuvoso. Um dos principais tratos culturais requeridos neste sistema é o controle de plantas daninhas, cuja competição por água, luz e nutrientes pode atrasar o desenvolvimento das plantas de arroz e reduzir o rendimento da cultura (YAMASHITA; ZONTA; MACHADO, 2008). Dentre as medidas de manejo comumente utilizadas, o controle químico se destaca pela eficácia no combate das plantas daninhas e, também, por conferir maior rendimento operacional comparativamente à capina manual.

Um dos herbicidas mais utilizados para o controle de ervas daninhas na cultura do arroz de sequeiro na agricultura familiar é o 2,4-D. A seletividade do herbicida permite sua aplicação em pós-emergência, garantido, assim, a manutenção da lavoura livre de plantas daninhas, principalmente no período em que a matocompetição é mais crítica (YAMASHITA; ZONTA; MACHADO, 2008). No entanto, trabalhos de pesquisa (COBUCCI, PORTELLA, 2001; NOLDIN, 2007) relatam efeitos fitotóxicos de 2,4-D na cultura do arroz com reflexos nos componentes de produção e produtividade.

A aplicação de herbicidas na cultura do arroz é realizada geralmente do plantio até 30 dias após a germinação. É justamente nessa época que o arroz determina o número de perfilhos, um componente de produção importante na determinação do potencial produtivo da lavoura. Nesse estágio do ciclo da cultura, se houver danos às plantas em decorrência da aplicação de herbicida, o número de perfilhos.m⁻² pode ser reduzido, refletindo em queda na produção (MASCARENHAS; COBUCCI, 2008).

O perfilhamento das gramíneas, em geral, está diretamente ligado à relação dos hormônios citocinina e auxina na planta. Quanto menor a relação, maior a dominância apical e menor o perfilhamento. O herbicida 2,4-D é uma auxina, e sua aplicação aumenta a concentração desse hormônio na planta, aumentando a dominância apical e, em consequência, diminuindo o perfilhamento (COBUCCI; PORTELLA, 2001).

Diante disso, é importante a busca por soluções que venham a contornar problemas de fitotoxicidade causados pelo herbicida 2,4-D na produção do arroz. Uma alternativa potencial,

nesse sentido, são os biofertilizantes de aminoácidos. O biofertilizante é um subproduto líquido do processo de produção de biogás pela digestão anaeróbia. Este material, que sai do biodigestor após a estabilização da matéria orgânica, pode ser utilizado como adubo orgânico, por possuir nutrientes ricos para o solo, como nitrogênio (N), potássio (K) e fósforo (P).

Castro, Campos e Carvalho (2019) descrevem os biofertilizantes de aminoácidos como sendo compostos com atividade anti estressante. Eles agem em processos morfofisiológicos dos vegetais, na síntese de proteínas, na síntese de hormônios, como complexante de agroquímicos e na disponibilização de compostos formadores de promotores de crescimento, capazes de otimizar o metabolismo das plantas, tornando-as mais resistentes às condições ambientais adversas.

Os aminoácidos vêm sendo empregados na agricultura há algumas décadas e recentemente as empresas têm lançado no mercado uma ampla gama de produtos. Apesar de técnicos e produtores relatarem efeitos positivos da aplicação de aminoácidos, ainda há poucos estudos científicos que comprovem a eficiência destas substâncias nas plantas (CASTRO; CAMPOS; CARVALHO, 2019). Compreender a função dos aminoácidos nos vegetais torna-se essencial diante das novas alternativas de manejo nutricional das plantas e principalmente no que tange ao desempenho produtivo das culturas.

Estudos envolvendo a aplicação foliar de aminoácidos, visando recuperar plantas expressando sintomas de fitotoxidez associados à aplicação de herbicidas, já foram realizados em culturas como o milho (KARAM et al., 2010), soja (ZOBIOLE et al., 2010), eucalipto (MACHADO et al., 2017). Entretanto, a literatura científica carece de trabalhos que abordam a eficiência de biofertilizantes de aminoácidos na cultura do arroz e, principalmente, trabalhos sobre a influência do biofertilizante sobre os componentes de produção. Desse modo, com este trabalho objetivou avaliar os efeitos da aplicação foliar de biofertilizante de aminoácidos sobre as características agronômicas do arroz.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Araguatins (latitude 5°38'34" S e longitude 48° 04'18" O), no período de 22 de novembro de 2022 a 22 de março de 2023 . A localização apresenta precipitação média anual de 1.500 mm, altitude de 130 m e temperatura média de 27,4 °C (INMET, 2021). Segundo o sistema de classificação de Köppen-Geiger, o clima característico da região é classificado como Aw, ou seja, clima tropical com estações secas no inverno.

O experimento foi conduzido em um Argisolo Amarelo eutrófico com longo histórico de uso na olericultura cuja caracterização química/física encontra-se na Tabela 1. A área foi preparada mediante aração e gradagem e não foi necessário aplicar calcário. As adubações foram realizadas apenas com nitrogênio, usando como fonte a ureia, dado que os teores de fósforo e potássio estavam com níveis elevados.

Tabela 1 - Atributos químicos e físicos do solo no local de realização do experimento (0 a 20 cm)

pH em H ₂ O	Análise Química										Análise Física		
	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V%	M.O %	Areia	Argila	Silte
	mg/dm ₃		cmol _c /dm ₃							%			
6,7	90,20	466	28	11,5	0,0	4,29	40,69	44,98	90,46	3,47	24,45	51,57	23,99

Fonte: Autores (2023).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), composto de seis tratamentos (0 L.ha⁻¹, 0,5 L.ha⁻¹, 1,0 L.ha⁻¹, 1,5 L.ha⁻¹, 2,0 L.ha⁻¹ e 2,5 L.ha⁻¹) e quatro repetições, totalizando vinte e quatro parcelas. Cada parcela foi formada, inicialmente, por cinco fileiras de três metros, espaçadas em 0,35 metros, tendo uma área total por parcela de 5,25 m². Dessa área total foram desprezadas uma linha em cada extremidade de cada parcela, de modo que, restaram as três linhas centrais. Dessas, utilizou-se uma área útil central de 1,05 m² para amostragem.

Como material genético, foram utilizadas sementes crioulas da cultivar Agulhinha, que são tipicamente utilizadas pelos agricultores da região de realização do experimento. A semeadura foi realizada no dia 22 de novembro de 2022, na densidade aproximada de 70 sementes viáveis por metro linear, semeadas de 2 a 4 centímetros de profundidade. Nesse momento, fez-se a adubação nitrogenada com 10 kg.ha⁻¹ e, 30 dias após, foi realizada a adubação de cobertura com 40 kg.ha⁻¹ de nitrogênio.

O controle de plantas daninhas com 2,4-D foi realizado 35 dias após a semeadura do arroz, quando a cultura estava na fase de perfilhamento. Foi utilizado um volume de calda de pulverização de 200 L.ha⁻¹ e a dose de 1,5 L.ha⁻¹ do produto comercial. O biofertilizante foi utilizado em uma única aplicação, 10 dias após a aplicação do 2,4-D, após a constatação visual de fitotoxidez nas plantas de arroz. As pulverizações de ambos os produtos foram realizadas utilizando-se bomba costal com bico tipo cone.

Avaliou-se as seguintes variáveis na área útil de cada parcela: altura de plantas, mensurada no final da floração, medida em centímetros a partir do nível do solo até a extremidade da panícula do colmo mais alto da planta, aferida com auxílio de uma trena

graduada (cm); número de perfilhos.m⁻² , calculado com base em duas amostras de 1 metro por parcela e foram contabilizados de forma manual; número de panículas.m⁻² , aferindo o número de panículas em 1 m⁻² da parcela, determinado a partir de duas amostras de 1 metro por parcela; número de grãos por panícula, contando-se o número de grãos por panícula na colheita, sendo os grãos contabilizados de forma manual. Assim, dividiu-se o número de grãos pelo número de panículas em cada parcela (quantidade por panícula); massa de 100 grãos, determinada em amostras com 12% a 14% de umidade, obtidas por meio da homogeneização de duas amostras de 100 sementes cada, com massa determinada em balança analítica (PINHEIRO et al., 2009). Além dessas variáveis, avaliou-se a produtividade, determinada por meio da pesagem dos grãos colhidos em todas as fileiras na área útil da parcela (YAMASHITA; ZONTA; MACHADO, 2008).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019). Os tratamentos foram avaliados como quantitativos, para tanto realizou-se a análise de variância, aplicando-se o teste F e quando o teste for significativo recomenda-se proceder para análise de regressão, o que não aconteceu neste trabalho.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na análise de variância pelo teste F (Tabela 2), que não ocorreu diferenças significativas entre os tratamentos testados para as variáveis analisadas. Isso sugere que o biofertilizante de aminoácido não influencia significativamente em nenhuma das variáveis avaliadas nas doses testadas. As condições de solo eutrófico com longo histórico de uso na olericultura, inclusive com vários ciclos de infestações por gramíneas nativas, pode ter interferido nos resultados, inclusive decorrentes do ataque de pragas e doenças.

Tabela 2 - Análise de variância pelo teste F e coeficiente de variação referente à altura de planta (ALT), número de perfilhos por metro quadrado (PERF), panículas por metro quadrado (PM), número de grãos por panícula (GPA), massa de 100 grãos (P100) e produtividade (PROD)

Variáveis	Fc	Cv (%)
ALT	0,263 ^{ns}	8,59
PERF	1,048 ^{ns}	16,59
PM	0,172 ^{ns}	69,07
GPA	1,861 ^{ns}	34,80
P100	0,843 ^{ns}	5,47

PROD	0,785 ^{ns}	56,73
------	---------------------	-------

^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro; Fc valores de F calculado e Cv (%) coeficiente de variação.

Fonte: SISVAR

Gazola et al. (2014) avaliando o efeito de doses de biofertilizante de aminoácido em aplicação foliar, combinado com doses de nitrogênio aplicado em adubação de cobertura na cultura do milho safrinha, não verificaram efeito significativo do aminoácido sobre as variáveis avaliadas. Esses autores justificam a não significância de doses de biofertilizante sobre as características agronômicas argumentando que a adubação nitrogenada pode ter suprimido o efeito da adubação foliar com diferentes doses de biofertilizante de aminoácidos. Ainda, argumentam que a aplicação de uma única dose do produto comercial, quando a recomendação era para mais de uma aplicação durante o ciclo da cultura, pode ter resultado em menor absorção de aminoácidos, o que pode ter ocorrido neste trabalho.

As investigações sobre o efeito da aplicação exógena de aminoácidos nas plantas ainda deixam dúvidas relacionadas à absorção, à capacidade de uso de aminoácidos exógenos e o local onde eles atuam no metabolismo vegetal (CASTRO, CAMPOS, CARVALHO, 2019). Ainda, divergências sobre a eficácia de aminoácidos nas plantas tem sido observada, pois a aplicação isolada destes, raramente tem resultado em incrementos de produtividade (CASTRO, CAMPOS, CARVALHO, 2019).

Karam et al. (2010), constataram que a aplicação exógena de aminoácidos na cultura do milho sete dias após o controle de plantas daninhas com os herbicidas nicosulfuron e methomyl, reduziu significativamente o número de plantas intoxicadas. Segundo os autores, o resultado observado decorreu do efeito dos aminoácidos na recuperação das plantas injuriadas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, conclui-se que o uso de biofertilizantes de aminoácidos não produziu resultados significativos nas características agronômicas analisadas. Entretanto, são necessários mais trabalhos envolvendo um maior número de aplicações de biofertilizante durante o ciclo da cultura, bem como testá-lo em outras cultivares de arroz, condições climáticas e tipos de solos.

O trabalho produziu informações para esclarecer o caráter ainda controverso quanto à eficiência do uso de biofertilizantes na agricultura.

REFERÊNCIAS

CASTRO, P. R. C.; CAMPOS, G. R.; CARVALHO, M. E. A. Biorreguladores e bioestimulantes agrícolas. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2019. 74 p. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br>. Acesso em: 11 ago. 2021.

COBUCCI, T.; PORTELLA, C. Seletividade de herbicidas aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura do arroz de terras altas. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 19, n. 3, p. 359-366, 2001.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. DOI: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

GAZOLA, G. et al. Aplicação foliar de aminoácidos e adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho safrinha. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.18, n.7, p.700–707, 2014.

INMET. Temperaturas diárias (Máxima, Média, Mínima). Estação: ARAGUATINS (A044) – 01/2021. Brasília. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/Graficos/A001>. Acesso em: 08 set. 2021.

KARAM, D. et al. Aminoácido potássico como recuperador de milho intoxicado por nicosulfuron. 1. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27247/1/Circ-142.pdf>. Acesso em: 14 set. 2022.

MACHADO, M. S. et al. Use of liquid fertilizer to reduce the phytotoxic effects of glyphosate on eucalyptus. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 30, n. 3, p. 730 – 737, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252017v30n321rc>.

MASCARENHAS, R. E. B.; COBUCCI, T. Controle de plantas daninhas na cultura do arroz de terra firme. Embrapa, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/573608/controle-de-plantas-daninhas-na-cultura-do-arroz-de-terra-firme>. Acesso em: 10 ago. 2021.

NOLDIM, J.A. Eficácia e seletividade do herbicida 2,4-D, aplicado em diferentes doses, épocas e formulações em arroz irrigado. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v. 2, n. 3, 2001.

PINHEIRO, P. V. et al. Variáveis experimentais da Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/737134/variaveis-experimentais-da-embrapa-arroz-e-feijao>. Acesso em: 08 set. 2021.

YAMASHITA, O. M.; ZONTA, F.; MACHADO, R. A. F. Influência de doses e de épocas de aplicação de 2,4-D nos componentes da produtividade de arroz. *Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta*, v. 6, n. 1, p. 39-45, 2008.

ZOBIOLE, L. H. S. et al. Uso de aminoácido exógeno na prevenção de injúrias causadas por glyphosate na soja RR. *Revista Planta Daninha, Viçosa-MG*, v. 28, n. 3, p. 643-653, 2010.