



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE GURUPI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

SAULO LOPES FONSECA

**DESEMPENHO DE CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS PARA MILHO VERDE COM E SEM
INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasiliense***

Gurupi/TO

2021

SAULO LOPES FONSECA

**DESEMPENHO DE CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS PARA MILHO VERDE COM E SEM
INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasiliense***

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia para obtenção do título de Bacharel e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Dr. Weder Ferreira dos Santos

Gurupi/TO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

F676d FONSECA, SAULO LOPES.

DESEMPENHO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS PARA
MILHO VERDE COM E SEM INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasiliense*. /
SAULO LOPES FONSECA. – Gurupi, TO, 2021.

20 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2021.

Orientador: Weder Ferreira dos Santos

1. Zea mays L.. 2. Bactéria Diazotrófica.. 3. Milho Verde.. 4. Componente
de Produção.. I. Título

CDD 630

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

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

FOLHA DE APROVAÇÃO

SAULO LOPES FONSECA

DESEMPENHO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS PARA MILHO VERDE COM E SEM INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasiliense*

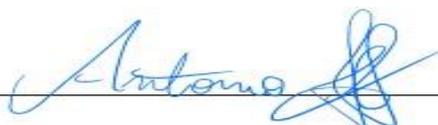
Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia para obtenção do título de Bacharel e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 20 / 04 / 2021

Banca Examinadora



Prof. Dr. Weder Ferreira dos Santos, UFT
(Orientador e presidente da banca examinadora)



MSc. Antônio Henrique Camilo Ribeiro, Máxima Consultoria
(Examinador)



MSc. Layanni Ferreira Sodré, UFT
(Examinador)



MSc. Osvaldo José Ferreira Junior
(Examinador)

Gurupi, 2021

AGRADECIMENTOS

- Primeiramente a Deus pela minha vida, saúde e força para superar e vencer mais esta batalha.
- A minha família, pelo incentivo e apoio. A meu pai Leonizar Fonseca Tavares e a minha mãe Antônia Lopes da Silva Fonseca, que me educaram e ensinaram a encarar as dificuldades, sempre me dando incentivo e força nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.
- A todos os colegas da graduação, onde todos de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento individual e coletivo.
- Ao grupo de estudo Butantan e a todos os seus componentes, em especial ao meu amigo irmão Benicio Lourenço Duarte Junior, vulgo Beninha.
- A todos os amigos da republica CBT, que nas horas mais difíceis da graduação sempre cederam o espaço de convivência para boas conversas e estudos também.
- A Universidade Federal do Tocantins – Campus de Gurupi pela oportunidade e contribuição valiosa na minha vida.
- Aos professores e docentes da Universidade, que foram peças importantes para minha formação acadêmica e pessoal.
- Agradeço em especial o meu orientador Prof. Dr. Weder Ferreira dos Santos, por proporcionar oportunidades de conhecer novas áreas de estudo, por todo seu empenho e dedicação, pelo apoio e confiança, ensinando e mostrando a valia de ser um profissional dedicado e responsável.
- E a todos que de alguma forma fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Desempenho de características agronômicas para milho verde com e sem inoculação de *Azospirillum brasilense*

RESUMO

O milho é um dos cereais mais importantes do mundo, utilizado na alimentação animal e uma pequena fração do milho produzido é destinada ao consumo humano. No Brasil, o milho é a segunda cultura de maior importância econômica, ficando atrás apenas da soja. Ele é considerado uma das culturas com altas exigências de nutrientes, sendo o nitrogênio (N) um dos grandes responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento da planta. Dentre as alternativas ecológicas que auxiliam no aumento da eficiência de produção, está a fixação biológica de nitrogênio atmosférico (FBN), o gênero *Azospirillum brasilense* são as bactérias que tem apresentado melhores resultados na cultura do milho. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agrônomico de cultivares de milho que demonstram potencial uso como milho verde, assim como, o efeito do tratamento de semente com a bactéria *Azospirillum brasilense*, avaliando, a produtividade de espiga com palha (PECP), produtividade de espiga sem palha (PESP), diâmetro de espiga com palha (DECP), diâmetro de espiga sem palha (DESP), comprimento de espiga com palha (CECP) e comprimento de espiga sem palha (CESP). O experimento foi realizado na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus de Gurupi no ano 2018/19, sendo a semeadura no mês de dezembro. Realizou-se primeiramente a calagem com a aplicação de duas toneladas ha^{-1} de calcário dolomítico Filler, procedendo com incorporação ao solo através das operações de aração e gradagem na camada superficial (0-20 cm). Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados, com 4 repetições, num esquema fatorial 2 x 10, totalizando 20 tratamentos. A unidade experimental foi composta por duas fileiras de 3,0 m de comprimento adotando espaçamento de 1 m entre linhas com uma área experimental de 6 m^2 . Na pré-semeadura, foi realizado o tratamento das sementes com fungicida e inseticida. As avaliações foram realizadas no estágio fenológico R3 (Grão pastoso). Os dados foram submetidos a análise de variância, após testar a normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk, a 5% de significância. Em seguida, usou-se o teste de média de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Como principal resultado, tivemos a cultivar AG 8088 se destacando, alcançando as maiores médias para as seis características agrônomicas avaliadas. Porém se constatou, que são necessário mais experimentos nessa linha de pesquisa, visando a comparação de resultados.

Palavras-chaves: *Zea mays* L. Bactéria Diazotrófica. Milho Verde. Componente de Produção.

**Performance of agronomic characteristics for green corn with and without inoculation
of *Azospirillum brasilense***

ABSTRACT

Maize is one of the most important cereals in the world, used in animal feed and a small fraction of the corn produced is intended for human consumption. In Brazil, corn is the second most economically important crop, second only to soybeans. It is considered one of the crops with high nutrient requirements, and nitrogen (N) is one of the major responsible for plant growth and development. Among the ecological alternatives that help increase production efficiency is the biological fixation of atmospheric nitrogen (BNF), the genus *Azospirillum brasilense* are the bacteria that have shown better results in corn crop. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of maize cultivars that demonstrate potential use as green corn, as well as the effect of seed treatment with the bacterium *Azospirillum brasilense*, evaluating, the productivity of ear with straw (PECP), productivity of straw-free ear (PESP), diameter of cob with straw (DECP), diameter of ear without straw (DESP), length of ear with straw (CECP) and length of ear without straw (CESP). The experiment was carried out at the Federal University of Tocantins (UFT), Gurupi Campus in the year 2018/19, and the sowing in December. The first dredging was carried out with the application of two tons ha⁻¹ of filler dolomitic limestone, proceeding with incorporation into the soil through the pheading and grading operations in the surface layer (0-20 cm). An experimental design was used in randomized blocks, with 4 replications, in a 2 x 10 factorial scheme, totaling 20 treatments. The experimental unit consisted of two rows of 3.0 m in length adopting spacing of 1 m between rows with an experimental area of 6 m². In pre-sowing, seeds with fungicide and insecticide were treated. The evaluations were carried out at the phenological stage R3 (Pasty grain). The data were submitted to analysis of variance, after testing the normality of the data by the Shapiro-Wilk test, at 5% significance. Then, the Scott-Knott mean test was used at 5% probability. As the main result, we had the cultivar AG 8088 stand out, reaching the highest averages for the six agronomic characteristics evaluated. However, it was found that more experiments are needed in this line of research, aiming at comparing results.

Key-words: *Zea mays* L. Diazotrophic Bacteria. Green Corn. Production Component.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	MATERIAL E MÉTODOS	10
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4	CONCLUSÃO.....	18
	REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L) é um dos cereais mais importantes do mundo, utilizado na alimentação animal e humana. Os Estados Unidos, China e Brasil são os maiores produtores mundiais de milho, respondendo por 56% da produção global (REIS, 2019). Embora muitos dos alimentos típicos no Brasil sejam feitos a partir de milho, apenas uma pequena fração do milho produzido é destinada ao consumo humano (SILVA JUNIOR et al., 2021).

No Brasil, o milho é a segunda cultura de maior importância econômica, ficando atrás apenas da soja. Os estados com maior produção do cereal são, Mato Grosso, Paraná e Mato Grosso do Sul (CONAB, 2021), ocorrendo o cultivo em duas safras, com plantio e colheita simultâneos em diferentes regiões do país. A produção ocorre durante todo o ano (EMBRAPA, 2021) sob diversas finalidades de uso como, grãos, milho pipoca e milho verde.

No caso de consumo de grãos verdes para consumo in natura, é chamado popularmente de milho verde, que pode ser consumido assado ou cozido, processado para fazer pamonha, cural, suco e como ingrediente para fabricação de sorvetes, biscoitos, bolos e uma série de outros tipos de alimentos (AGRIC, 2020).

A produção é feita principalmente por pequenos produtores com áreas entre 1 e 10 hectares. Com a alta dos preços e a necessidade de fornecimento constante, a escolha do cultivo de milho verde tem garantido a sobrevivência dos pequenos e médios produtores (CRUZ, 2021). O milho verde é usualmente colhido com em estágio fenológico R3 (Grão pastoso), momento em que apresenta de 70 a 80% de umidade, e é considerado a melhor fase para comercialização e consumo (CRUZ, 2021).

O mercado é composto por dois segmentos. O primeiro segmento são os ceasas tendo centros de distribuição em praticamente todos os estados da federação, onde posteriormente irá distribuir aos mercados locais. O segundo segmento são através das vendas diretas aos consumidores finais através de feiras livres, supermercados e pamonharias, apresentando assim maior valor na de venda para o produtor (GUIMARÃES; GUIMARÃES; FILHO, 2018).

O milho é uma das culturas com altas exigências de nutrientes, independente da finalidade de uso. Sendo o nitrogênio (N) um dos grandes responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento da planta (PEREIRA et al., 2017). Dentre as alternativas ecológicas que auxiliam no aumento da eficiência de produção, está a fixação biológica de nitrogênio atmosférico (FBN), realizada por bactérias diazotróficas, que auxiliam na redução da aplicação de fertilizantes nitrogenados e contribuindo para um maior aproveitamento desses insumos (REZENDE et al., 2018). O gênero *Azospirillum brasiliense* são as bactérias que tem apresentado melhores resultados na cultura do milho (MARCOLINI, 2018).

Azospirillum é uma bactéria que quando inoculada as sementes promovem o crescimento vegetal e auxilia na produção (GODOY, 2017). Esta é uma biotecnologia que se mostra eficiente na substituição parcial ou total de fertilizantes nitrogenados, onde essas bactérias através de uma enzima chamada nitrogenase, são capazes de reduzir o N atmosférico (N₂), tornando disponível para a planta (KUHSLER JUNIOR, 2019).

Essas bactérias, existem naturalmente na maioria dos solos e tem uma ampla diversidade genética. No entanto, para utilizá-la como inoculante nas lavouras, deve selecionar apenas cepas eficazes (QUADROS et al., 2014). Com o uso da *Azospirillum* é possível economizar US\$ 1 bilhão a cada safra de milho no país e reduzir os danos ao meio ambiente, tendo em vista uma economia de 30 a 50 há⁻¹ de fertilizantes minerais nitrogenados (MARQUES, 2018).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de milho que demonstram potencial uso como milho verde, observando o efeito do tratamento de semente com a bactéria *A. brasilense*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus de Gurupi (11°44' de latitude Sul, 49°05' de longitude Oeste e altitude de 280 metros) no ano agrícola 2019/20, sendo a semeadura no dia 02/11/2019. O clima da região (Figura 1) é classificado como Aw, tropical, com moderada deficiência hídrica, a temperatura média anual é de 33°C no período de seca e de 26°C no período de chuvas, com precipitação anual média de 1804 mm, com verão chuvoso e inverno seco, segundo a classificação de Köppen (DUBREUIL et al., 2017).

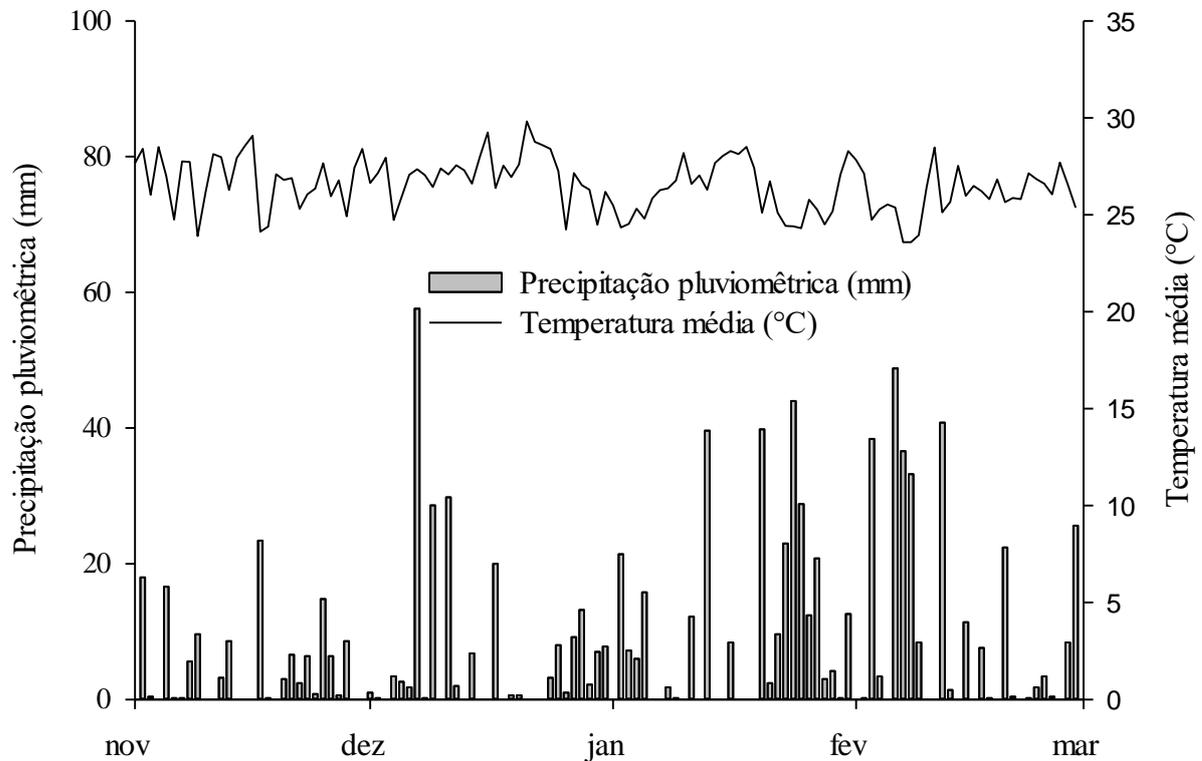


Figura 1. Dados pluviométricos (mm) e as temperaturas médias (°C) diárias, no ano agrícola 2019/2020. Gurupi – TO, 2020. Fonte: Adaptado de INMET (2019).

Conforme a análise de solo (Tabela 1) realizou-se primeiramente a calagem com a aplicação de duas toneladas ha^{-1} de calcário dolomítico Filler, procedendo com incorporação ao solo através das operações de aração e gradagem na camada superficial (0-20 cm). Em seguida realizou-se o sulcamento na área, seguido da aplicação de adubo e semeadura que foi realizada manualmente. Mediante as exigências da cultura (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ, 1999), a recomendação da adubação de base foi de 500 kg ha^{-1} do formulado 5-25-15 e para a adubação de cobertura 150 kg ha^{-1} de Ureia (43% de N), fracionada em duas aplicações, no estágio V₄ (Quarta folha expandida) e V₆ (Sexta folha expandida).

Tabela 1. Atributos químicos e textuais na camada 0-20 cm para o local do experimento. Gurupi – TO, 2020, ano agrícola 2019/20.

pH ¹	M.O.	P ²	K ²	K ²	Ca ³	Mg ³	Al ³	H+Al ³	SB	CTC	V	
	dag.kg^{-1}	mg dm^{-3}	----- cmolc.dm^{-3} -----									%
5,2	1,7	2,2	30	0,08	1,2	0,7	0,0	2,50	1,98	4,48	44	
Argila			Silte			Areia						
(g kg^{-1})			(g kg^{-1})			(g kg^{-1})						
275			50			675						

(1): CaCl_2 0,01 mol L⁻¹; (2): Extrator Mehlich; (3) KCL 1 mol;

Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados, com 3 repetições, num esquema fatorial 2 x 10, totalizando 20 tratamentos. O primeiro fator foi constituído pela utilização de sementes tratadas no manejo com e sem *A. brasilense*. No tratamento com *A. brasilense* utilizou-se uma proporção de 100 ml do inóculo para 50 kg de semente sendo

homogeneizada em saco plástico. O segundo fator refere-se às dez cultivares comerciais de milho, sendo estas, listadas abaixo (Tabela 2) com as respectivas características agrônômicas.

Tabela 2 – Características agrônômicas das dez cultivares de milho utilizadas no experimento.

Nome comercial	Base genética	Transgenia	Ciclo	Nível tecnológico
AG8088 PRO2	HS	PRO2	P	A
M 274	HS	C	P	B/M
ANHEMBI	PPA	C	P	B/M
AG 1051	HD	C	SMP	M/A
BR 2022	HD	C	P	B/M
BR 205	HD	C	P	B/M
BM 3051	HS	C	P	M/A
CATIVERDE	PPA	C	SMP	M
PR27D28	HD	C	SP	B/M
BRS 3046	HT	C	SMP	M/A

HS: híbrido simples; HD: híbrido duplo; HT: híbrido triplo; PRO2: tecnologia VT PRO 2™; C: convencional; PW: tecnologia Powercore™; P: precoce; SMP: semiprecoce; SP: Superprecoce; A: alto; M: médio e B: baixo.

Fonte: Cruz et al., 2015.

A unidade experimental foi composta por duas fileiras de 3,0 m de comprimento adotando espaçamento de 1 m entre linhas com uma área experimental de 6 m². Em cada metro linear semeou-se 5 sementes obtendo uma população final de 50.000 plantas ha⁻¹. Para as avaliações foi utilizada toda a área experimental. Na pré-semeadura, foi realizado o tratamento das sementes com fungicida e inseticida (princípio ativo Piraclostrobina, Tiofanato Metílico e Fipronil). Para o controle da Lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), Lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*) e Lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) ao longo de todo o ciclo da cultura utilizou-se os inseticidas: Deltametrina (200 mL ha⁻¹); Clorpirifós (1 L ha⁻¹); Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole (150 mL ha⁻¹). Para controle do Percevejo-barriga-verde (*Dichelops furcatus*), Cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e mosca branca (*Bemisia argentifolii*) utilizou-se: Tiametoxam + Lambda-Cialotrina (180 mL ha⁻¹), Imidacloprido + Bifentrina (400 mL ha⁻¹) e Acetamiprido + Alfa-Cipermetrina (250 mL ha⁻¹).

As avaliações foram realizadas no estágio fenológico R3 (Grão pastoso) considerado ideal para milho-verde (ROCHA et al., 2020). A parcela experimental foi dividida ao meio e as avaliações para milho-verde foram realizadas na primeira metade. Foram colhidas cinco espigas pesando-as em balança digital as espigas com palha e posteriormente sem palha, obtendo, respectivamente, a produtividade de espigas com palha (PECP) e produtividade de espigas sem palha (PESP), transformada para kg ha⁻¹, mediante multiplicação do peso médio das espigas pela população de plantas ha⁻¹.

Com o auxílio de um paquímetro digital mediu-se o diâmetro de espiga com palha (DECP) e diâmetro de espiga sem palha (DESP), aferido em mm. O comprimento de espiga

com palha (CECP) e comprimento de espiga sem palha (CESP) foi obtido através de medida com régua graduada em cm.

Os dados foram submetidos a análise de variância, após testar a normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk, a 5% de significância. Em seguida, usou-se o teste de média de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância (Tabela 3), com relação a fonte de variação *Azospirillum* (A), representada pelo manejo com e sem aplicação de *Azospirillum brasilense*, teve diferença significativa para as seguintes características agrônômicas: CECP, DESP, PECP e PESP. Com relação a fonte de variação cultivar (C), representada pelos 10 cultivares, teve diferença significativa em todas as características agrônômicas. Quando avaliado o manejo do *A. brasiliense* de maneira isolada, apenas as características CECP, DESP, PECP e PESP apresentaram diferença significativa. Quando realizada a interação entre as duas fontes de variação MA x C, não foi observada diferença significativa em nenhum dos componentes de produção.

Tabela 3. Resumo da análise de variância das características agrônômicas de produtividade de espigas com palha (PECP), produtividade de espigas sem palha (PESP), diâmetro de espiga com palha (DECP), diâmetro de espiga sem palha (DESP), comprimento de espiga com palha (CECP), comprimento de espiga sem palha (CESP), de dez cultivares de milho com e sem tratamento de semente com *A. brasilense*. Gurupi – TO, no ano agrícola 2019/20.

FV ¹	GL ²	CECP	DECP	CESP	DESP	PECP	PESP
Bloco	2	6,33 ^{ns}	6,54 ^{ns}	2,04 ^{ns}	1,97 ^{ns}	433677,07 ^{ns}	3398831,93 ^{ns}
Manejo <i>Azospirillum</i> (MA)	1	24,90*	0,53 ^{ns}	0,17 ^{ns}	6,21*	5370029,70*	5065355,73*
Cultivar (C)	9	12,27*	50,03*	5,25*	40,91*	32284723,32*	15263038,91*
MA x C	9	5,34 ^{ns}	9,34 ^{ns}	2,13 ^{ns}	4,60 ^{ns}	7958164,56 ^{ns}	1924896,23 ^{ns}
Resíduo	38	3,54	6,18	1,96	4,29	4099037,97	2256722,82
Total	59	6,33	6,54	2,04	1,97	433677,07	3398831,93
MÉDIA		28,01	55,25	19,53	43,85	17385,83	9839,44
CV ³ %		6,72	4,5	7,17	4,73	11,65	15,27

* Significativo e ^{ns} não significativo pelo teste Scott-Knott a 5% de significância. FV: Fonte de Variação; GL: Grau de Liberdade; CV: Coeficiente de Variação

Como pode ser observado na Tabela 3, foi observado os seguintes coeficientes de variação (CV) para as características: 6,72% para comprimento de espiga com palha (CECP), 7,17% para comprimento de espiga sem palha (CESP), 4,5% para diâmetro de espiga com palha

(DECP), 4,73% para diâmetro de espiga sem palha (DESP), 11,65% para produtividade de espiga com palha (PECP) e 15,27% para produtividade de espiga sem palha (PESP).

Segundo classificação proposta por (CRUZ, 2019), o coeficiente de variação (CV) e classificado como baixo quando menor do que 10%; médio, quando de 10 a 20%; alto, de 20 a 30%.

A interação de A x C indica que não teve a ocorrência de comportamento diferencial do manejo com e sem *Azospirillum brasilense* em função das diferentes cultivares. Mas optou-se pelo desdobramento das fontes de variação isoladamente, visto que apresentaram diferença significativa nos tratamentos.

A tabela 4 apresenta as médias de PECP com o tratamento de sementes utilizando o *A. brasilense* obteve-se o seguinte valor, em kg ha⁻¹ 17685 com o tratamento e 17087 sem a utilização do tratamento, valores esses que não se diferem entre si quando comparados no teste de Scott-Knott a 5% de significância. Em relação a variação entre as médias, a maior foi para a cultivar BRS 3046 (20292 kg ha⁻¹) e a menor foi para CATIVERDE (13508 kg ha⁻¹).

Tabela 4. Produtividade de espigas com palha (PECP) e produtividade de espigas sem palha (PESP) em kg ha⁻¹, de dez cultivares de milho com e sem tratamento de semente com *A. brasilense*. Gurupi – TO, no ano agrícola 2019/20.

Cultivar	PECP			PESP		
	Com	Sem	Média	Com	Sem	Média
AG 8088	18167 Aa	19606 Aa	18886 a	10789 Aa	11272 Aa	11031 a
M 274	21011 Aa	16800 Bb	18905 a	10539 Aa	9361 Ab	9950 b
ANHEMBI	15589 Ab	13844 Ac	14717 b	9028 Aa	7556 Ab	8292 c
AG 1051	16072 Ab	19394 Aa	17733 a	9861 Aa	11244 Aa	10553 a
BR 2022	17328 Aa	16222 Ab	16775 a	9744 Aa	9061 Ab	9403 b
BR 205	14561 Ab	15267 Ab	14914 b	8144 Aa	7956 Ab	8050 c
BM 3051	21106 Aa	18456 Aa	19781 a	12650 Aa	10078 Ba	11364 a
CATIVERDE	14789 Ab	12228 Ac	13508 b	8106 Aa	6900 Ab	7503 c
PR 27D28	17667 Aa	19028 Aa	18347 a	9522 Aa	9872 Ab	9697 b
BRS 3046	20561 Aa	20022 Aa	20292 a	12917 Aa	12189 Aa	12553 a
Média	17685 A	17087 A		10130 A	9549 A	

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem significativamente, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

O teste de médias dividiu o experimento para essa característica em dois grupos distintos. O grupo que apresentou maior média foi o composto pelas cultivares BRS 3046 (20292), BM 3051 (19781), M 274 (18906) e AG 8088 (18886) o restante das cultivares avaliadas nesse experimento ficaram agrupadas no grupo com as menores médias.

Na característica PECP a cultivar M274 se destacou com o tratamento de sementes, alcançando média superior ao tratamento sem *A. brasilense*. Quando comparado entre as cultivares, a BM 3051 se destacou, alcançando a maior produtividade com a inoculação de semente (21106 kg ha⁻¹) e sendo estatisticamente similar as cultivares AG 8088, M 274, BR 2022, PR 27D28 e BRS 3046.

O resultado para PESP (tabela 4) traz as seguintes médias: 10130,00 com o tratamento de sementes utilizando o *A. brasilense* e 9548,89 sem a o tratamento, porém esses não se diferem estatisticamente quando comparadas no teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A produtividade de espiga sem palha variou de 12553 kg ha⁻¹ (BRS 3046) a 8050 kg ha⁻¹ (BR 205), com essa variação o teste de médias dividiu o experimento em três grupos. As cultivares que apresentaram maiores médias ficaram em um grupo composto por BRS 3046 (12552,78), BM 3051 (11363,89), AG 8088 (11030,55) e AG 1051 (10552,78), as intermediárias compostas pelas cultivares M 274 (9950), BR 2022 (9403) e PR 27D28 (9697). O restante das cultivares avaliadas formaram o grupo com as menores medias.

A cultivar BM 3051 se destacou significativamente quando inoculado com *A. brasilense*, alcançando também a maior produtividade quando comparada as outras cultivares, tanto com ou sem a aplicação de *A. brasilense*, apresentando similaridade com as cultivares AG 8088, AG 1051 e BRS 3046.

Segundo (AVELAR et al., 2020) os fatores que influenciam a resposta da cultura à inoculação de *A. brasilense* não são totalmente compreendidos. Os resultados bem sucedidos encontrados na literatura quando se fala em combinação planta – *A. brasilense* estão ligados na maior parte das vezes a características da própria bactéria, tais como, número ideal de células por sementes, escolha da estirpe e sua viabilidade (TONIAL, 2018).

A tabela 5 apresenta para as médias de DECP em cm 55,3 com e 55,2 sem a utilização de *A. brasilense*, enquanto para DESP traz as seguintes médias: 44,2 com e 43,5 sem a aplicação de *A. brasilense*, valores esses que não se diferem entre si quando comparados no teste de Scott-Knott a 5% de significância. Em relação a variação entre as médias para o componente de produção DECP, a cultivar BRS 3046 apresentou a maior média (59,5), e a cultivar CATIVERDE apresentou a menor (50,4).

Tabela 5. Diâmetro de espiga com palha (DECP) e diâmetro de espiga sem palha (DESP) em mm, de dez cultivares de milho com e sem tratamento de semente com *A. brasilense*. Gurupi – TO, no ano agrícola 2019/20.

Cultivar	DECP			DESP		
	Com	Sem	Média	Com	Sem	Média
AG 8088	55,8 Aa	58,3 Aa	57,1 a	45,0 Aa	45,9 Aa	45,5 b
M 274	59,2 Aa	56,3 Aa	57,8 a	44,9 Aa	43,9 Aa	44,4 b
ANHEMBI	54,1 Ab	51,1 Ab	52,6 c	42,4 Ab	38,9 Bb	40,6 c
AG 1051	52,8 Ab	56,5 Aa	54,7 b	44,4 Aa	45,9 Aa	45,1 b
BR 2022	56,4 Aa	53,8 Ab	55,1 b	44,7 Aa	41,1 Bb	42,9 c
BR 205	52,6 Ab	51,2 Ab	51,9 c	41,0 Ab	40,9 Ab	40,9 c
BM 3051	54,4 Ab	57,6 Aa	56,0 b	45,4 Aa	46,4 Aa	45,9 b
CATIVERDE	50,8 Ab	50,0 Ab	50,4 c	40,7 Ab	40,1 Ab	40,4 c

PR 27D28	57,9 Aa	56,9 Aa	57,4 a	44,7 Aa	43,9 Aa	44,4 b
BRS 3046	59,5 Aa	59,6 Aa	59,5 a	48,5 Aa	48,3 Aa	48,4 a
Média	55,3 A	55,2 A		44,2 A	43,5 A	

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem significativamente, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Nenhuma cultivar apresentou diferença significativa com ou sem aplicação de *A. brasilense* para o componente de produção avaliado (DECP), porém a cultivar BRS 3046 alcançou a melhor produtividade tanto com a aplicação (59,5), quanto sem a aplicação de *A. brasilense* (59,6).

Em relação a variação entre as médias, a cultivar BRS 3046 apresentou a maior média (59,5), e a cultivar CATIVERDE apresentou a menor (50,4). O teste de medias dividiu o experimento para essa característica em três grupos distintos, o grupo que apresentou as maiores médias foram composto pelas cultivares BRS 3046 (59,5), M 274 (57,8), PR 27D28 (57,4) e AG 8088 (57,1), onde o cultivar BRS 3046 alcançou a maior produtividade com e sem a inoculação de sementes. O grupo que apresentou as medias intermediarias foi composto pelas cultivares BM 3051 (56,0), BR 2022 (55,1) e AG 1051 (54,7). O restante das cultivares avaliadas nesse experimento ficaram agrupadas no grupo com as menores médias.

As medias de diâmetro de espiga sem palha (DESP) variaram de 48,4 mm (BRS 3046) a 40,4 mm (CATIVERDE), com essa variação o teste de médias dividiu o experimento em três grupos. A cultivar BRS 3046 alcançou a maior média (48,4), ficando isolado em um grupo. As cultivares que apresentaram as medias intermediarias foi composto pelas cultivares, BM 3051 (45,9), AG 8088 (45,5), AG 1051 (45,1) e PR 27D28 (44,4). O restante das cultivares avaliadas formaram o grupo com as menores medias.

Nesse componente de produção avaliado, quando houve tratamento com *A. brasilense* houve diferença significativa para duas cultivares: ANHEMBI e BR 2022. Quando todas as cultivares são avaliadas separadamente a cultivar BRS 3046 não apresentou resposta significativa quanto ao tratamento, porém alcançou as maiores produtividades, tanto com ou sem a aplicação de *A. brasilense*. Tanto a cultivar AG 8088 como a BM 3051 obtiveram produtividades aproximadas com a BRS 3046.

A tabela 6 apresenta as médias de CECP com a utilização de *A. brasilense* o seguinte valor em cm, 28,6 com *A. brasilense* e 27,4 sem tratamento. Valores esses que não se diferem entre si quando comparados no teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Tabela 6. Comprimento de espiga com palha (CECP) e comprimento de espiga sem palha (CESP) em cm, de dez cultivares de milho com e sem tratamento de semente com *A. brasilense*. Gurupi – TO, no ano agrícola 2019/20.

Cultivar	CECP	CESP
----------	------	------

	Com	Sem	Média	Com	Sem	Média
AG 8088	30,8 Aa	29,1 Aa	30,0 a	21,0 Aa	22,2 Aa	21,6 a
M 274	31,8 Aa	26,9 Ba	29,3 a	20,8 Aa	19,5 Aa	20,2 a
ANHEMBI	27,0 Ab	24,8 Aa	25,9 b	20,3 Aa	18,6 Aa	19,4 b
AG 1051	27,8 Ab	27,8 Aa	27,8 b	18,7 Aa	19,9 Aa	19,3 b
BR 2022	31,6 Aa	28,1 Ba	29,8 a	18,3 Aa	18,4 Aa	18,3 b
BR 205	26,6 Ab	27,9 Aa	27,2 b	18,8 Aa	18,9 Aa	18,8 b
BM 3051	28,2 Ab	28,8 Aa	28,5 a	19,8 Aa	20,6 Aa	20,2 a
CATIVERDE	26,3 Ab	25,8 Aa	26,1 b	19,6 Aa	17,9 Aa	18,7 b
PR 27D28	27,7 Ab	27,1 Aa	27,4 b	18,7 Aa	19,7 Aa	19,2 b
BRS 3046	28,8 Ab	27,4 Aa	28,1 b	19,8 Aa	19,1 Aa	19,5 b
Média	28,6 A	27,4 B		19,6 A	19,5 A	

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem significativamente, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

O resultado apresentou diferença significativa para CECP com o tratamento de *A. brasilense* para esse componente de produção avaliado, para as seguintes cultivares: M274 e BR 2022, dando destaque para o cultivar M 274 que alcançou uma maior produtividade quando inoculado, e o CATIVERDE apresentou a menor produtividade quando inoculado.

O resultado para CESP (tabela 5) traz as seguintes médias: 19,6cm com o tratamento e 19,5cm sem o tratamento, porém esses não se diferem estatisticamente quando comparadas no teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As medias de comprimento de espiga sem palha variaram de 21,6 cm (AG 8088) a 18,3 cm (BR 2022).

Nesse componente avaliado, não houve resposta significativa nem para o tratamento de semente com *A. brasilense*, nem para produtividade.

4 CONCLUSÃO

Considerando os resultados experimentais obtidos, pode-se concluir que a inoculação das sementes de milho com a bactéria *A. brasilense* nas condições em que o trabalho foi realizado, não garantiu o incremento das características agronômicas avaliadas (PECP, PESP, DECP, DESP, CECP e CESP).

Contudo, a cultivar AG 8088 se destacou alcançando as maiores médias para as seis características agronômicas avaliadas, tanto com e sem a inoculação. No entanto, mais experimentos nessa linha de pesquisa devem ser realizados, visando a comparação de resultados.

REFERÊNCIAS

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. 2019. Disponível em http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTAxOQ==. Acesso em 12/06/2019.

AGRIC. **Cultivo do Milho-verde | Agric.com.br**. Disponível em: https://www.agric.com.br/producoes/milho_verde.html. Acesso em: 12 abr. 2021.

CONAB. **Conab - Boletim da Safra de Grãos**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 30 mar. 2021.

CRUZ. **CRUZ, C.D. GENES: Programa para análise e processamento de dados baseado em modelos de genética e estatística experimental. Viçosa, 2019**. 2019.

CRUZ, I. A. P. F. J. C. C. A. R. DA S. R. V. DA C. I. **Milho Verde**. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3c1v9rbg.html>. Acesso em: 12 abr. 2021.

EMBRAPA. **A Embrapa - Portal Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 31 mar. 2021.

FERREIRA, D. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039–1042, 1 dez. 2011.

GODOY, F. DE A. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CURSO DE AGRONOMIA. p. 32, 2017.

GUIMARÃES, S. A.; GUIMARÃES, L. J. M.; FILHO, I. A. P. Caracterização de híbridos de baixo custo de sementes quanto a produção de milho verde. p. 5, 2018.

JOSÉ ANTONIO AVELAR, B. et al. **PERSPECTIVAS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NA SOCIEDADE 5.0: EDUCAÇÃO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMOR**. 1. ed. [s.l.] Instituto Internacional Despertando Vocações, 2020.

KUHSLER JUNIOR, E. L. K. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS CURSO DE AGRONOMIA. p. 27, 2019.

MARCOLINI, B. DE P. Inoculação de Azospirillum Brasilense e doses de nitrogênio, visando produção de etanol e teor de proteína nos grãos, em milho cultivado na entressafra sob baixa latitude. 2018.

MARQUES, J. B. INOCULAÇÃO VIA SEMENTE DE Azospirillum brasilense E APLICAÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO. dez. 2018.

PEREIRA, L. C. et al. PRODUTIVIDADE DO MILHO EM RESPOSTA A DOSES DE AZOSPIRILLUM BRASILENSE APLICADO NA CAIXA DE SEMEADURA. p. 5, 2017.

QUADROS, P. D. DE et al. Desempenho agrônômico a campo de híbridos de milho inoculados com *Azospirillum*. **Revista Ceres**, v. 61, n. 2, p. 209–218, abr. 2014.

REIS, D. P. D. Universidade Federal de São João del Rei Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia. p. 104, 2019.

ROCHA, D. F. DA et al. Necessidades hídricas e térmicas de milho verde no Submédio do Vale do São Francisco. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e3219108492–e3219108492, 28 set. 2020.

SILVA JUNIOR, J. A. M. S.; FREITAS, J. M. DE; REZENDE, C. F. A. Produtividade do milho associado a inoculação com *Azospirillum brasilense* e diferentes doses de adubação nitrogenada. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e42810212711–e42810212711, 21 fev. 2021.

TONIAL, M. E. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO CAMPUS DE SINOP INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS CURSO DE AGRONOMIA. p. 41, 2018.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., H.V. eds. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG, 1999. 359p.

DUBREUIL, V.; PECHUTTI FANTE, K.; PLANCHON, O.; NETO, J. L. S. Les types de climats annuels au Brésil: une application de la classification de Köppen de 1961 à 2015. *EchoGéo*, v. 41, p. 1-27, 2017.