



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

CAMPUS DE GURUPI

CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**LARA RYTHELLE SOUZA BEQUIMAN**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE  
MILHO EM BAIXA ALTITUDE NO ECOTONO CERRADO -  
AMAZONIA**

Gurupi/TO  
2019

**LARA RYTHELLE SOUZA BEQUIMAN**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE  
MILHO EM BAIXA ALTITUDE NO ECOTONO CERRADO-  
AMAZÔNIA**

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  
2019

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

---

- B481d Bequiman, Lara Rythelle Souza.  
Desempenho agrônomico de cultivares de milho em baixa altitude ecótono Cerrado - Amazônia. / Lara Rythelle Souza Bequiman. – Gurupi, TO, 2020.  
21 f.
- Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2020.  
Orientador: Weder Ferreira dos Santos
1. Produtividade. 2. Ecótono Cerrado-Amazônia. 3. Zea mays .4. Cultivares. 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

LARA RYTHELLE SOUZA BEQUIMAN

## DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE MILHO EM BAIXA ALTITUDE NO ECOTONO CERRADO - AMAZÔNIA

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: 05 / 12 / 2020

Banca Examinadora

*Weder Ferreira dos Santos*

---

Prof. Dr. Weder Ferreira dos Santos

Orientador e presidente da banca examinadora

*Adriano Silveira Barbosa*

---

Msc. Adriano Silveira Barbosa

*Lucas Carneiro Maciel*

---

Eng. Lucas Maciel Carneiro

*Oswaldo José Ferreira Junior*

---

Msc. Oswaldo José Ferreira Junior



*Dedico este trabalho, bem como outras conquistas a meus pais Josimar Bequiman Carneiro e Evanice Souza da Luz Bequiman, ao meu irmão Pedro Lucas Souza Bequiman. Que muito me apoiaram e incentivaram a realizá-lo.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida que Ele me concedeu.

Agradeço aos meus pais, Josimar Bequiman Carneiro e Evanice Souza da Luz Bequiman por todo o esforço investido na minha educação.

Sou grato pela confiança depositada pelo meu professor Weder Ferreira dos Santos, orientador do meu trabalho. Obrigado por me manter motivado durante todo o processo.

Aos membros da banca examinadora, Adriano Silveira Barbosa, Lucas Carneiro Maciel e Osvaldo José Ferreira Junior pela prontidão e apoio.

Aos professores no qual tive a oportunidade de adquirir um pouco do conhecimento que me foi passado e, através disto, ter me tornado uma pessoa profissional.

Aos meus familiares da família Bequiman e da família Souza, por estarem presentes e me apoiarem em todos os momentos.

A toda a turma 2016/1 que entraram e ainda estão na caminhada, em busca dos nossos sonhos.

E a todas as demais pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Por último, quero agradecer também à Universidade Federal do Tocantins e todo o seu corpo docente.

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de cultivares de milho para produção de grãos no sul do estado do Pará. A pesquisa foi realizada no Sítio Vitória (8°18'32.0"S, 50°36'58.0"W, 278 MASL), no sul do estado do Pará, Brasil. Semeado em 28 de janeiro de 2019. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com doze tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram oito híbridos de milho: AG 1051, AG 8088, BM 3051, BR 2022, BR 205, BR 206, BRS 3046 e PR 27D28; e quatro populações de polinização aberta: AL BANDEIRANTE, ANHEMBI, CATIVERDE e M 274. Foram avaliadas as seguintes características: altura de espiga, altura de planta, número de grãos por fileira, diâmetro de espiga, comprimento da espiga, peso da espiga e a produtividade de grãos. Os cultivares apresentaram diferença para todas as características. A produtividade de grãos dos cultivares variou de 4.567 kg ha<sup>-1</sup> (BR 205) e 9.450 kg ha<sup>-1</sup> (AG 1051). Os híbridos AG 1051 e BM 3051 foram os que mais se destacaram, apresentando potencial de cultivo no ecótono Cerrado-Amazônia

**Palavras-chaves:** Produtividade, Ecótono Cerrado-Amazônia, *Zea mays* L.



## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of corn cultivars for grain production in the south at low altitude in the Cerrado-Amazon ecotone. The research was carried out at Sítio Vitória (8°18'32.0"S, 50°36'58.0"W, 278 MASL), in the south of the state of Pará, Brazil. Sowed on January 28, 2019. The experimental design was randomized blocks with twelve treatments and three replications. The treatments were eight corn hybrids: AG 1051, AG 8088, BM 3051, BR 2022, BR 205, BR 206, BRS 3046 and PR 27D28; and four open pollination populations: AL BANDEIRANTE, ANHEMBI, CATIVERDE and M 274. The following characteristics were evaluated: ear height, plant height, number of grains per row, ear diameter, ear length, ear weight and grain yield. The cultivars showed difference for all traits. The grain yield of the cultivars ranged from 4,567 kg ha<sup>-1</sup> (BR 205) to 9,450 kg ha<sup>-1</sup> (AG 1051). The hybrids AG 1051 and BM 3051 were the ones that stood out the most, presenting low altitude potential in the Cerrado-Amazon ecotone.

**Keywords:** Productivity, Cerrado-Amazon ecotone, *Zea mays* L.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Mapa de Localização do Sítio Vitória, estado do Pará e Brasil. ....	14
Figura 2. Médias climatológicas de precipitação, temperatura mínima e máxima do município de Santa Maria das Barreiras, estado do Pará, Brasil. Adaptado de Climatempo, 2020. .	14
Figura 3- Altura de planta (A) e altura de inserção da primeira espiga (B) de doze cultivares de milho, Santa Maria das Barreiras-PA. ....	18
Figura 4– Diâmetro de espiga (A), número de grãos por fileira (B) e comprimento de espiga (C) de doze cultivares de milho, Santa Maria das Barreiras-PA. ....	19
Figura 5– Peso de espiga (A) e produtividade de grãos (B) de doze cultivares de milho, Santa Maria das Barreiras-PA. ....	20

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Características agronômicas de dozes cultivares de milho utilizadas no experimento. ....	15
Tabela 2. Resumo da análise de variância de altura da planta (AP), e de espiga (AE), diâmetro (DE), comprimento (CE), e peso de espiga (PE), número de grãos por fileira (NGF), e produtividade de grãos (PG), de doze cultivares de milho em Santa Maria das Barreiras – PA. ....	16

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

O milho (*Zea mays* L.) está entre as culturas de maior importância mundial, utilizado na alimentação humana e animal como fonte de energia, e na produção de combustível, polímeros e bebidas (MIRANDA, 2018). No cenário mundial de comercialização do grão, quatro países lideram o mercado: Estados Unidos, Brasil, Argentina e Ucrânia, somados representaram 86,2% das exportações em 2017/18 (USDA, 2018).

No Brasil, a produção na safra 19/20 foi de 102,5 milhões de toneladas de grãos, acréscimo de 0,5% em relação ao ano anterior. E a área plantada apresentou aumento de 5,4% comparada ao ano anterior, chegando a 18,5 milhões de hectares (CONAB, 2020). No estado do Pará, a região Sudeste realiza a semeadura no mês de novembro, época de cultivo mais apropriada à cultura (CONAB, 2020).

O desempenho produtivo, resistência à pragas e a estabilidade da cultura, está relacionado diretamente aos cultivares existentes no mercado, cada cultivar possui condições edafoclimáticas ideais de cultivo em cada região (HANASHIRO et al., 2013).

Estudos de desempenho agrônomico de cultivares de milho foram realizados em vários estados, como no Mato grosso do Sul (SERAGUZI et al., 2016), Tocantins (SANTOS et al., 2017) e Goiás (ARAÚJO et al., 2016). No entanto, ainda se faz necessário programas de avaliação de cultivares no estado do Pará, visando selecionar materiais mais adaptados e com características agronômicas almejada.

Em concordância ao exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomico de cultivares de milho para produção de grãos no ecótono Cerrado-Amazônia

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada no Sítio Vitória (8°18'32.0"S, 50°36'58.0"W, 278 MASL), município de Santa Maria das Barreiras, estado do Pará, localização no ecótono entre a Amazônia e o Cerrado. O clima da região é do tipo Aw, tropical com estação seca no inverno (DUBREUIL et al., 2017), com máximas precipitações entre outubro e abril (Figura 1).

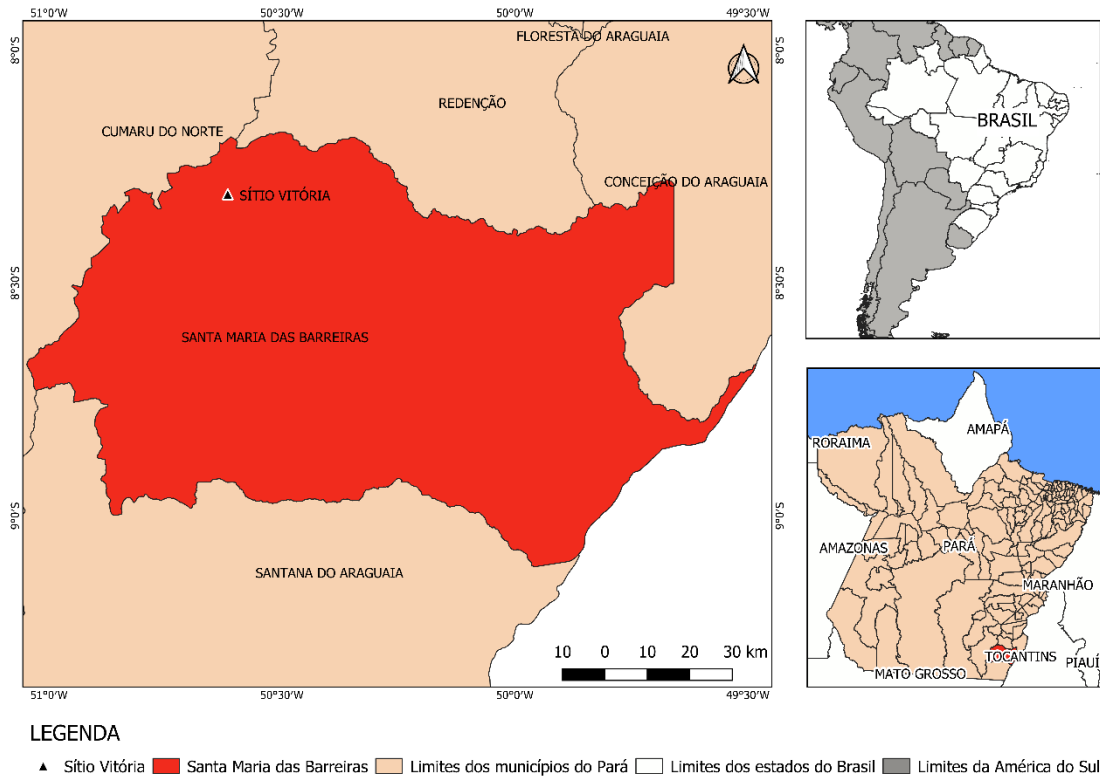


Figura 1. Mapa de Localização do Sítio Vitória, estado do Pará e Brasil.

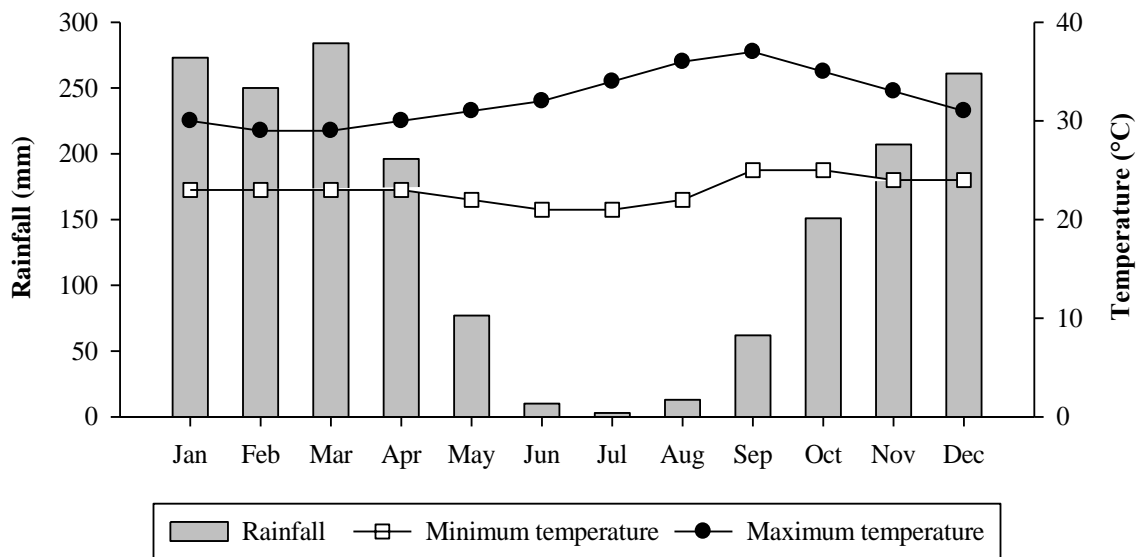


Figura 2. Médias climatológicas de precipitação, temperatura mínima e máxima do município de Santa Maria das Barreiras, estado do Pará, Brasil. Adaptado de Climatempo, 2020.

O solo do experimento apresentou textura arenosa, com 150 g kg<sup>-1</sup> de argila, e os seguintes atributos químicos (0 - 20 cm): 4,8 pH CaCl<sub>2</sub>, 17 g kg<sup>-1</sup> matéria orgânica, 4,9 mg dm<sup>-3</sup> fósforo, 43 mg dm<sup>-3</sup> potássio, 1,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> cálcio, 0,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> magnésio, 0,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> alumínio, 5,21 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> capacidade de trocas de cátions, e 40% saturação por bases.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com doze tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram cultivares de milho (Tabela 1), destes nove híbridos de milho: AG 1051, AG 8088, BM 3051, BR 2022, BR 205, BR 206, BRS 3046, M 274 e PR 27D28; e três populações de polinização aberta: AL BANDEIRANTE, ANHEMBI, CATIVERDE. As unidades experimentais foram compostas por quatro fileiras de 5,0 m, espaçadas 0,9 m entre linhas. A área útil foram as duas fileiras centrais, descartando-se 0,5 m das extremidades.

O preparo de solo foi com uma grade aradora seguida de uma grade niveladora. A adubação de base foi com 500 kg ha<sup>-1</sup> de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, formulação 5-25-15 + 0.5% Zn (RIBEIRO et al., 1999).

Tabela 1– Características agrônômicas de dozes cultivares de milho utilizadas no experimento.

<b>Nome comercial</b>	<b>Base genética</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Nível tecnológico</b>
AG 1051	HD	SMP	G/MV/SPI	M/A
AG 8088	HS	P	G/SPI	A
ALBANDEIRA	PPA	SMP	G/SPI	B/M
ANHEMBI	PPA	P	G/SPI	B/M
BM 3051	HD	P	MV/SPI	M/A
BR 2022	HD	P	G/SPI	M/A
BR 205	HD	P	G/SPI	M/A
BR 206	HD	P	G/SPI	M/A
BRS 3046	HT	SMP	MV	M/A
CATIVERDE	PPA	SMP	MV/SPI	M
M 274	PPA	P	G/SPI	B/M
PR 27D28	HD	SP	G/SPI	B/M

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; G: grão; MV: milho verde; SPI: silagem da planta inteira; A: alto; M: médio e B: baixo. Adaptado de Cruz et al., 2015.

A semeadura foi realizada dia 28 de janeiro de 2019, em uma profundidade média de 0,04 m. Após a emergência realizou-se o desbaste obtendo-se uma população de 55.555 plantas ha<sup>-1</sup>.

Foi realizada adubação de cobertura com 150 kg ha<sup>-1</sup> de N, a ureia (45% de N) foi parcelada em duas aplicações nos estádios V4 e V8 (4° e 8° folhas completamente abertas) (RIBEIRO et al., 1999). O controle de plantas infestantes, doenças e pragas foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura (BORÉM et al., 2015).

As características agronômicas avaliadas no estádio de maturação fisiológica, foram: altura de espiga (AE) e altura de planta (AP) com uma fita métrica, considerando a distância do solo até a inserção da primeira espiga e última folha aberta, respectivamente; diâmetro da espiga (DE) com a utilização de um paquímetro no terço médio da espiga; comprimento da espiga (CE) com uma régua graduada; número de grãos por fileiras (NGF); peso da espiga (PE); e produtividade de grãos (PG).

Foi realizada a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de grupos de Scott e Knott (1974), a 5% de significância, utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2014).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares apresentaram diferenças significativas (p<0,05) para todas as características (Tabela 2), demonstrando a presença de variabilidade genética.

Tabela 2. Resumo da análise de variância de altura da planta (AP), e de espiga (AE), diâmetro (DE), comprimento (CE), e peso de espiga (PE), número de grãos por fileira (NGF), e produtividade de grãos (PG), de doze cultivares de milho em Santa Maria das Barreiras – PA.

FV	GL	QM						
		AP	AE	DE	NGF	CE	PE	PG
Cultivar	11	557.91*	571.10*	35.47*	42.08*	10.08*	5683.49*	8761876.08
Bloco	2	500.69 <sup>ns</sup>	314.08 <sup>ns</sup>	3.99 <sup>ns</sup>	5.6 <sup>ns</sup>	6.62 <sup>ns</sup>	1292.79 <sup>ns</sup>	671377.03 <sup>ns</sup>
Erro	22	132,57	131,48	4,53	7,61	2,78	481,14	518928,96
CV(%)		6,98	14,17	4,66	8,90	10,84	13,79	10,63
Média		164,97	80,92	45,69	31,00	15,39	159,02	6775,46

\* Significativo e <sup>ns</sup> não significativo pelo teste F ao a 5% de significância. FV: Fonte de variação; GL: Grau de liberdade; CV: Coeficiente de variação.



Com relação à altura das plantas (Figura 3A), houve a formação de dois grupos estatísticos, com o porte das plantas variando entre 150 cm (BR 2022) a 184 cm (PR 27D28), e no grupo superior estiveram as cultivares AG 1051, BM 3051 e PR 27D28.

Silva et al. (2019a) analisando 12 genótipos de milho também observaram grande amplitude de altura de planta (142 a 175 cm).

Para a altura de inserção da primeira espiga (Figura 3B), houve uma variação de 62 cm (AG 8080) a 107 cm (AG 1051), sendo também formados dois grupos. As cultivares pertencentes ao grupo com as espigas mais altas foram: AG 1051, PR27D28, AL BANDEIRANTES, BR 3051 e M 274. Os dois primeiros também apresentaram maior altura de plantas (Figura 3A).

A mínima e máxima altura da inserção da primeira espiga registradas por Silva et al. (2019a), 64 cm e 91 cm, foram próximas às observadas no presente trabalho. Contudo, ressalta-se que uma maior a altura de planta e de inserção da primeira espiga podem favorecer a ocorrência de plantas acamadas e quebradas antes da colheita, uma vez que plantas mais altas tendem em aumentar também a distância dos entre nós e reduzir o diâmetro do colmo (SANGOI et al., 2002).

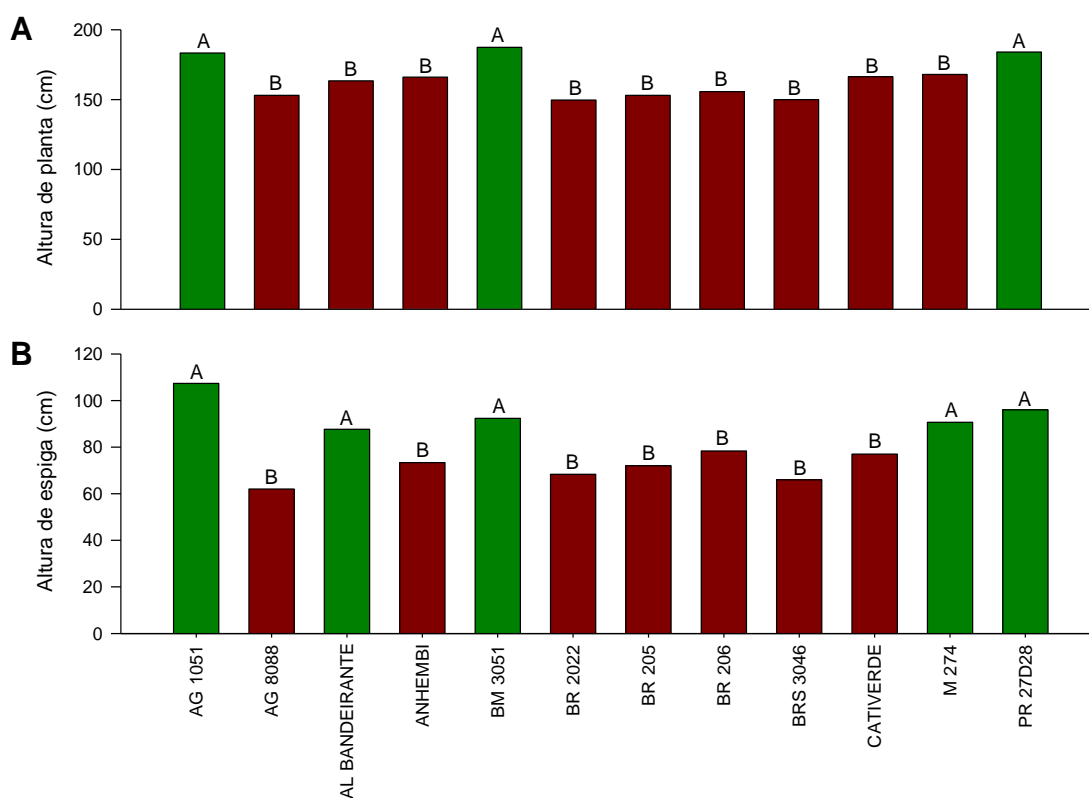


Figura 3- Altura de planta (A) e altura de inserção da primeira espiga (B) de doze cultivares de milho, Santa Maria das Barreiras-PA.

Na avaliação do diâmetro da espiga (Figura 4A) houve a formação de três grupos estatísticos, o grupo das cultivares superiores foi formado por AG 1051, AG 8088, BM 3051 e M 274.

O diâmetro da espiga é uma característica que está relacionada diretamente ao número de fileira por espiga, assim como, o enchimento de grãos (OHLAND et al., 2005), esta característica juntamente com o comprimento da espiga, determinam o potencial produtivo da cultura (NAKAO et al., 2014).

O número de grãos por fileira (Figura 4B) foi a variável que mais teve cultivares no grupo superior, formando-se dois grupos apenas. Foram estatisticamente superiores, os cultivares: AG 1051, AG 8088, ANHEMBI, BM 3051, BR 206, M 274 e PR 27D28.

Em um ensaio de cultivares no estado do Pará, Silva et al. (2019b) também observaram o AG 1051 entre os com maiores médias. Os dois principais fatores que influenciam essa característica, são o material genético (VALDERRAMA et al., 2011) e a eficiência da adubação nitrogenada na cultura (CANCELLIER et al., 2011).

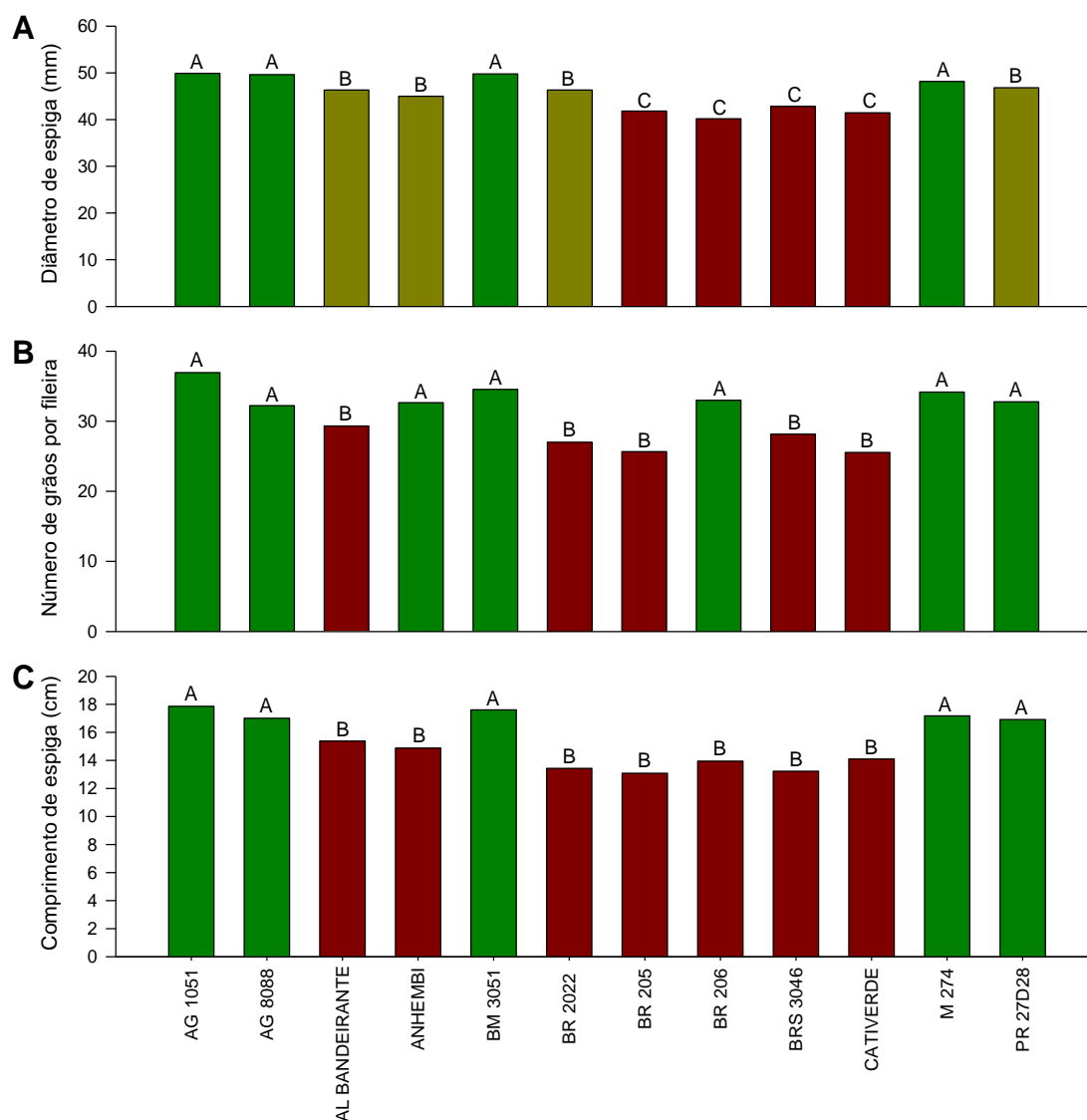


Figura 4– Diâmetro de espiga (A), número de grãos por fileira (B) e comprimento de espiga (C) de doze cultivares de milho, Santa Maria das Barreiras-PA.

O comprimento da espiga (Figura 4C), variou de 13,1 cm (BR 205) a 17,9 cm (AG 1051), sendo formados dois grupos estatísticos. As cultivares AG 1051, AG 8088, BM 3051, M 274 e BR 27D28 apresentaram espigas mais compridas. Vale resaltar que as cinco cultivares que se destacaram no comprimento da espiga também foram superiores no número de grãos por fileira (Figura 6), que denota a possibilidade de associação entre essas variáveis.

Silva et al. (2019b) obtiveram médias variando de 16,68 cm a 19,45 cm, maiores que a do presente experimento.

O comprimento da espiga é uma característica relacionada ao estado nutricional da planta, principalmente ao fornecimento de N, boa disponibilidade hídrica e à integridade das folhas (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2000).

Para o peso de espiga (Figura 5A), o maior peso de espiga foi registrado para o AG 1051 (218 g) e o menor peso para o BR 205 (103 g). Para esta característica foram formados quatro grupos estatísticos, as cultivares com maiores pesos foram apenas AG 1051 e BM 3051.

Assim, como ocorrido com o peso de espiga, para a produtividade de grãos (Figura 5B) houve a formação de quatro grupos estatísticos, onde novamente as cultivares AG 1051 e BM 3051 foram superiores. As médias mínima e máxima foram de 9.450 kg ha<sup>-1</sup> (AG 1051) e 4.567 kg ha<sup>-1</sup> (BR 205). As variedades de polinização aberta foram menos produtivas.

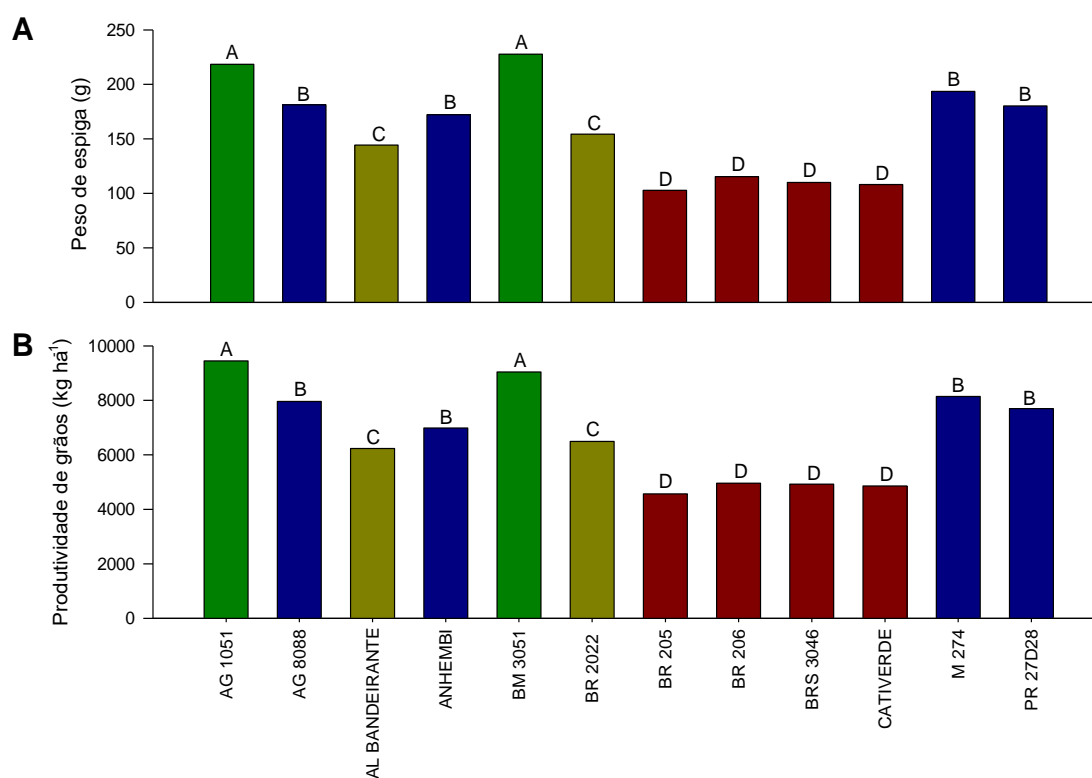


Figura 5– Peso de espiga (A) e produtividade de grãos (B) de doze cultivares de milho, Santa Maria das Barreiras-PA.

Maciel et al. (2020) analisando 10 genótipos de milho no Pará, observaram valores de produtividade de grãos entre 5.446 kg ha<sup>-1</sup> a 11.486 kg ha<sup>-1</sup>. Santos et al. (2019) e Silva

et al. (2019b), verificaram em seus estudos a superioridade dos híbridos, entre eles o AG 1051.

Diante disso, com base nos resultados dos estudos fica caracterizado o potencial de cultivo dos híbridos AG 1051 e BM 3051 para a produção de grãos no estado do Pará. É nitida a importância de pesquisas científicas, para garantir a correta escolha dos cultivares, conseqüentemente o aumento da produtividade e sustentabilidade da produção.

#### 4. CONCLUSÃO

A produtividade de grãos dos cultivares variou de 4.567 kg ha<sup>-1</sup> e 9.450 kg ha<sup>-1</sup>, das cultivares BR 205 e AG 1051, respectivamente. Os híbridos AG 1051 e BM 3051 apresentaram maiores médias para todas as características, demonstrando potencial de cultivo na região sul do Pará.

#### 5. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L.S.I.; SILVA, L. G.B.; SILVEIRA, PE.M.; RODRIGUES, F.; LIMA, M.L.P.; CUNHA, P.C.R. Desempenho agrônomico de híbridos de milho na região sudeste de Goiás. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.10, n.4, p.334-341, 2016.
- BORÉM, A.; GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2015.
- CANCELLIER, L. L.; AFFÉRI, F. S.; CARVALHO, E. V.; DOTTO, M. A.; LEÃO, F. F. Eficiência no uso de nitrogênio e correlação fenotípica em populações tropicais de milho no Tocantins. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, 139-148p, 2011.
- CLIMATEMPO. **Climatologia**: Santa Maria das Barreiras, PA. Disponível em: <<https://www.climatepo.com.br/climatologia/6858/santamariadasbarreiras-pa>>. Acesso em: 06 mai. 2020.
- CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Boletim da safra de grãos. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 04 dezembro. 2020.
- CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; BORGHI, E.; SIMÃO, E. D. P. **Quatrocentos e setenta e sete cultivares de milho estão disponíveis no mercado de semente na safra 2015/16**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

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.

FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. Produção de milho. **Guaíba: Agropecuária**, 2000, 360p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, mar./abr. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>

HANASHIRO, R. K.; MINGOTTE, F. L. C.; FORNASIERI FILHO, D. Desempenho fenológico, morfológico e agrônomico de cultivares de milho em Jaboticabal SP. **Científica**, Jaboticabal, v.41, n.2, p.226–234, 2013.

MACIEL, L. C.; SANTOS, W. F.; PELUZIO, J. M.; JUNIOR, O.J.F; BARBOSA, A. S.; SILVA, R. M.; SODRE, L. F.; OLIVEIRA, M. Agronomic Performance of Corn Cultivars as a Function of Phosphorus Use. *Annual Research & Review in Biology*, v. 35, n. 6, p. 99-108, 2020.

MIRANDA, R. A. de. Uma história de sucesso da civilização. **A Granja**, v. 74, n. 829, p. 24-27, jan. 2018.

NAKAO, A. H.; SOUZA, M. F. P.; RODRIGUES; R. A. F.; BEM; E. A. D.; CENTENO, D. C. Resposta do milho safrinha em função de fontes e doses de nitrogênio e inoculação foliar com *Azospirillum brasilense*. **Enciclopédia biosfera**, Centro científico conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p.2690-2701, 2014.

OHLAND, R. A. A.; SOUZA, L. C. F.; HERMANI, L. C.; MARCHETTI, M. E.; GONÇALVES, M. C. Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 538-544, 2005.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L.; SILVA, P. R. F; ARGENTA, G. Bases morfofisiológicas para maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p.101-110, 2002.

SANTOS, W. F.; SODRE, L. F. PEREIRA, J. S.; PEREIRA, M. S.; FERREIRA, T. P. S.; CANGUSSU, A. S. R.; SOARES, L. B. Desempenho agrônomico em genótipos de milho. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, v. 11, n. 4, p. 19-22, 2017.

SANTOS, W. F.; SODRE, L. F.; PELUZIO, J. M.; PEREIRA, J. S.; REIS, I. M.; SILVA, R. M. Resposta e eficiência agrônômica em genótipos de milho à adubação nitrogenada no Sul do Pará. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, v. 24, n.1, p. 1-5, 2020.

SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, p. 507-512, set. 1974.

SERAGUZI, E.F.; LIMA, AN.R.; ANSELMO, J.L.; ALVAREZ, R.C.F. Desempenho de híbridos de milho na região de Chapadão do Sul, MS. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.10, n.4, p.12-14, 2016.

SILVA, K. C. L.; SANTOS, W. F.; AFFERI, F. S.; PELUZIO, J. M.; SODRÉ, L.F. Diversidade genética em genótipos de milho de plantio tardio sob diferentes níveis de nitrogênio no Tocantins. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 6, n. 3, p. 92-100, 2019a.

SILVA, R. M.; SANTOS, W. F.; ANDRADE, M. R.; SILVA, Z. D.; SANTOS, L. F. S.; PELUZIO, J. M.; BEQUIMAN, L. R. S.; LUZ, C. N. M.; DIAS, V. C.; BORGES, T. A. S. L.; MARTINS, A. L. L.; OLIVEIRA, M. Agronomic Performance and Genetic Divergence in Corn (*Zea mays*) in the Cerrado-Amazon Ecotone. **International Journal of Plant & Soil Science**, v.31, n.1, p.1-7, 2019b.

USDA. **United States Department of Agriculture. Grain: world markets and trade.** Disponível em:< <https://www.fas.usda.gov/data/grain-world-markets-and-trade> > . Acesso em: 03 agos. 2020.

VALDERRAMA, M.; BUZETTI, S.; BENETT, C. G. S.; FILHO, M. C. M. T. Fontes e doses de NPK em milho irrigado sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 41, n. 2, 254-263p, 2011.