

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE - IEAA  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA - CVRM  
CURSO DE AGRONOMIA

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays*, L.) NO  
MUNICÍPIO DE LÁBREA NO ESTADO DO AMAZONAS

HUMAITÁ- AM

2021

VALDESON VILAÇA– 21556343

Orientador: Dr. Paulo Rogério Beltramin da Fonseca

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays*, L.) NO  
MUNICÍPIO DE LÁBREA NO ESTADO DO AMAZONAS

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Educação,  
Agricultura e Ambiente, Universidade  
Federal do Amazonas, como requisito  
básico para obtenção do título de  
Engenheiro Agrônomo.

HUMAITÁ- AM

2021

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

V698c Vilaça, Valdeson  
Desempenho de cultivares de milho (*Zea mays*, L.) no município de Lábrea no Estado do Amazonas / Valdeson Vilaça . 2021  
22 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Paulo Rogério Beltramin da Fonseca  
TCC de Graduação (Agronomia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. *Zea mays*, L. 2. Competição de cultivares. 3. Rendimento. 4. Adaptação. I. Fonseca, Paulo Rogério Beltramin da. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE - IEAA  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA -  
CVRMCURSO DE AGRONOMIA

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays*, L.) NO MUNICÍPIO  
DE LÁBREA NO ESTADO DO AMAZONAS

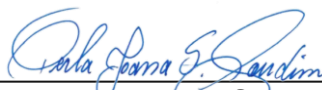
Discente: Valdeson Vilaça

Trabalho de conclusão de curso defendido e **APROVADO** em: **07/07/2021**,  
com banca examinadora composta pelos seguintes professores:



---

Prof. Dr. Paulo Rogério Beltramin da Fonseca  
(Orientador/Avaliador)



---

Profa. Dra. Perla Joana Souza Gondim  
(Avaliadora 01)



---

Dr. João Alfredo Neto da Silva  
(Avaliadora 02)

*“Não andeis ansiosos por coisa alguma;  
antes em tudo sejam os vossos pedidos  
conhecidos diante de Deus pela oração e  
súplica com ações de graças.”*  
**(Filipenses 4:6)**

Dedico esta importante conquista a minha amada mãe Maria Zenaide Vicência Reis, aos meus irmãos, minhas filhas e a minha amada esposa Jemima Ismael da Costa Vilaça, pelo amor, carinho, dedicação, força, confiança e, sobretudo por não me deixarem desistir e não medirem esforços para que eu realizasse meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus primeiramente por nunca me deixar nos momentos difíceis e por me permitir ter chegado até aqui.

A minha querida família, mãe, Maria Zenaide Vicência Reis, irmãos, Luiz Gonzaga Vilaça, Adizon Vilaça, Rosaide Vilaça, Manoel Rady Vilaça, Luiz Carlos Vilaça e Joselia Vilaça, agradeço por todo amor, carinho e compreensão, pois nunca me deixaram desacreditar em meus sonhos e sempre me apoiaram e acreditaram que eu seria capaz de vencer.

Os meus sogros Astrogildo Oliveira da Costa e Maria Ismael da Costa, pelas orações, apoio, incentivos, cuidado e por estar ao meu lado em todos os momentos.

A minha amada esposa e companheira Jemima Ismael da Costa Vilaça, pela dedicação, companheirismo, apoio nos momentos difíceis, pelos incentivos, pelo amor, pela amizade, pelas broncas, pelo cuidado, enfim, por estar sempre ao meu lado.

As minhas filhas, Gyselle Christine N. Vilaça, Thaisa Q. Vilaça, Alana da Costa Vilaça e Alice Ismael, por serem um incentivo para eu continuar e vencer cada obstáculo nesta jornada.

Ao meu grande amigo e colega de curso Paulo Gonçalves o qual acompanhou minha jornada desde o início, convivendo comigo momentos de alegrias, tristezas e me incentivando a superar as dificuldades encontradas ao longo do curso.

Ao meu grande amigo, Carlos Antonio Pantoja, pelos conselhos e pela ajuda dada a mim e a minha família durante nossa estadia em Humaitá-AM.

Aos nossos queridos pastores, Éber Duarte e Nonata Duarte, pelas orações apoio durante toda estadia em Humaitá-AM.

A todos os meus colegas de turma, ao colega Alan Leite e a todos que fizeram parte deste ciclo acadêmico.

A Universidade Federal do Amazonas, pela oportunidade de concluir minha graduação. A todos os professores do IEAA em especial aos professores do Colegiado de Agronomia, pelos ensinamentos adquiridos.

O Prof. Dr. Paulo Rogério Beltramin da Fonseca, por aceitar me orientar neste trabalho final.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT .....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo Geral .....	2
2.2. Objetivos Específicos .....	2
3. REVISÃO LITERATURA.....	2
3.1. A cultura do milho ( <i>Zea mays</i> L.).....	2
3.2. Importância econômica e produção do milho ( <i>Zea mays</i> L.) .....	4
3.3. Condições edafoclimáticas para o milho ( <i>Zea mays</i> L.) .....	5
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	7
4.1. Caracterização da área experimental.....	7
4.2. Solo e adubação da área de estudo.....	8
4.3. Implantação e condução dos experimentos .....	9
4.4. Avaliação das características agrônômicas .....	9
4.5. Análise estatística dos dados .....	11
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	11
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	17
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA .....	18



## RESUMO

O uso de novos cultivares de milho adaptadas as regiões são importantes para proporcionar aumento na produtividade, melhorando aspectos sociais e econômicos das regiões, além de garantir a sustentabilidade diminuindo a pressão de seleção de doenças e pragas nas regiões. Contudo, devido ao elevado número de cultivares disponíveis no mercado, há a necessidade de trabalhos que selecionam cultivares adequadas as regiões. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar desempenho agrônômico de cultivares de milho (*Zea mays*, L.) no município de Lábrea, AM. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizado com quatro híbridos comerciais de milho (LG 36790 PRO 3; LG 36770 PRO 3; LG 3040 VIP 3; e LG 36300 VIP 3) em quatro blocos. Para avaliar a performance dos materiais, efetuaram-se avaliações de características agrônômicas relacionadas ao desenvolvimento da planta e produtividade. A cultivar de milho LG 36300 VIP 3 no primeiro ano de cultivo, apresentou melhores desempenhos relacionados a produtividade. A cultivar LG 3040 VIP 3 exibiu os melhores valores relacionados ao desenvolvimento vegetativo de planta. As cultivares LG 36790 PRO 3 e LG 36770 PRO 3 apresentaram os piores desempenhos para a maioria das variáveis estudadas, exceto para tamanho da espiga e tamanho da panícula.

**Palavras chave:** *Zea mays*, L. Competição de cultivares. Rendimento. Adaptação.

## ABSTRACT

The use of new corn cultivars adapted to the regions is important to provide an increase in productivity, improving social and economic aspects of the regions, in addition to ensuring sustainability, reducing the selection pressure for diseases and pests in the regions. However, due to the high number of cultivars available on the market, there is a need for studies that select suitable cultivars for the regions. Thus, the objective of this work was to evaluate the agronomic performance of maize cultivars (*Zea mays*, L.) in the municipality of Lábrea, AM. The experimental design used was a randomized block design with four commercial corn hybrids (LG 36790 PRO 3; LG 36770 PRO 3; LG 3040 VIP 3; and LG 36300 VIP 3) in four blocks. To evaluate the performance of the materials, evaluations of agronomic characteristics related to plant development and productivity were carried out. The LG 36300 VIP 3 corn cultivar in the first year of cultivation showed better performances related to productivity. Cultivar LG 3040 VIP 3 exhibited the best values related to plant vegetative development. Cultivars LG 36790 PRO 3 and LG 36770 PRO 3 showed the worst performances for most of the studied variables, except for ear size and panicle size.

**Key words:** *Zea mays*, L. Competition of cultivars. Yield. Adaptation.

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> – Escala fenológicos do milho em fases vegetativa e reprodutiva .....	3
<b>TABELA 2</b> – Caracterização física do solo utilizado para cultivo do milho em Lábrea, AM, 2020.....	9
<b>TABELA 3</b> – Resumo da análise de variância das variáveis altura da planta (AP), altura da inserção da espiga principal (AIEP), diâmetro do colmo da planta (DCP), tamanho da espiga (TE), diâmetro da espiga (DE), tamanho da panícula (TP), peso da espiga sem a palha (PESP), número de folhas acima da primeira espiga (NFPE), quantidade de folhas por planta (QFP), quantidade de grãos por espiga (QGE), número de fileiras por espiga (NFE), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da palha da espiga (MSPE) e produtividade de grãos (PG), para diferentes cultivares de milho ( <i>Zea mays</i> , L.) de cultivares de milho em Lábrea-AM, 2020.....	12
<b>TABELA 4</b> – Médias de altura da planta (AP), altura da inserção da espiga principal (AIEP), diâmetro do colmo da planta (DCP), tamanho da espiga (TE), diâmetro da espiga (DE), tamanho da panícula (TP), peso da espiga sem a palha (PESP), número de folhas acima da primeira espiga (NFPE), quantidade de folhas por planta (QFP), quantidade de grãos por espiga (QGE), número de fileiras por espiga (NFE), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da palha da espiga (MSPE) e produtividade de grãos (PG), para diferentes cultivares de milho ( <i>Zea mays</i> , L.) de cultivares de milho em Lábrea-AM, 2020 .....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> – Mapa de localização da área de estudo .....	8
<b>FIGURA 2</b> – Desenvolvimento de diferentes cultivares em relação à altura da planta (AP) e número de folhas (QF) sob diferentes dias após a emergência. Lábrea, AM, 2020 .....	13

## 1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) está entre as plantas de maior eficiência comercial, sendo uma planta anual da família das Poacea originado das Américas, no país do México. O milho é uma planta que se originou na América Central, cultivado em todo o Brasil, apresenta grande potencial econômico, devido às diversas formas de sua utilização, desde a alimentação humana e animal até a indústria de alta tecnologia e utilização na produção de bicompostíveis (BARAVIERA et al., 2014). No ano de 2019 o Brasil se tornou o maior exportador mundial de milho com embarque de 44,9 milhões de toneladas (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2020).

Apesar da elevada produtividade do Brasil, ainda fica para trás em relação aos Estados Unidos, que possui quase o dobro da produtividade brasileira. Diante disso, o Brasil possui vários entraves, que limitam a produtividade de milho que são ainda maiores no Amazonas, principalmente devido ao seu grande território. O estado não possui recomendação própria para adubação, fazendo com que muitas vezes sejam utilizadas doses de adubos abaixo das doses que a cultura necessita. Além disso, são necessários estudos que avaliem a época ideal de semeadura e o uso de genótipos adaptados para região que possibilitem maior produtividade (SANGOI et al., 2010). Trabalhos realizados no Amazonas têm avaliado o desempenho de cultivares de milho (CARDOSO et al., 2012; SOUZA & YUYAMA, 2015; FLÔRES & PEREIRA, 2018), entretanto ainda são muito incipientes, visto o tamanho da região.

Para atender às características peculiares e diversificadas das regiões produtoras do Brasil, são desenvolvidos novos sistemas de produção, novas cultivares de milho com menor porte, mais precoces e eficientes na absorção de água, luz e nutrientes (NASCIMENTO et al., 2011). O emprego de cultivares adaptadas às regiões ou locais de cultivo pode representar até 50% da variação da produtividade de determinada cultivar, sendo constituinte da base para o sucesso de uma lavoura (FALQUETE, 2008). Dessa forma, devemos considerar na escolha de uma cultivar, aspectos relacionados às suas características e sistema de produção, como a produtividade, estabilidade, ciclo, tolerância às principais doenças comuns na região, qualidade do colmo e raiz, sanidade, textura e cor do grão, para que a lavoura tenha maior potencial produtivo (CRUZ & PEREIRA FILHO, 2006).

Para que o agricultor obtenha elevadas produtividades é essencial o uso de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas para cada região de cultivo (HANASHIRO et al., 2013). Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de milho (*Zea mays*, L.) no município de Lábrea, AM.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Avaliar o desempenho de cultivares de milho (*Zea mays*, L.) no município de Lábrea no estado do Amazonas, na safra 2020/2021.

### **2.2. Objetivos Específicos**

Avaliar o desenvolvimento de cultivares de milho: Inflorescência masculina e feminina, altura da planta (AP), diâmetro do colmo da planta (DCP), altura da inserção da espiga principal (AIEP), número de folhas acima da primeira espiga (NFPE), massa seca da parte aérea (MSPA), tamanho da espiga (TE), diâmetro da espiga (DE), peso da espiga sem a palha (PESP), quantidade de folhas por planta (QFP), quantidade de grãos por espiga (QGE), número de fileiras por espiga (NFE), tamanho da panícula (TP), massa seca da palha da espiga (MSPE), produtividade de grãos (PG) e massa de mil grãos (M1000).

## **3. REVISÃO LITERATURA**

### **3.1. A cultura do milho (*Zea mays* L.)**

Na classificação botânica, o milho é uma gramínea, monocotiledônea, pertencente à família Poaceae, do gênero *Zea* e espécie *Zea mays* L. (SILOTO, 2002), apresenta como centro de origem o México (LERAYER et al, 2010). É caracterizado como planta de metabolismo C4, esse tipo de mecanismo fotossintético é mais eficiente no uso da radiação solar que as plantas classificadas como de metabolismo C3 como, por exemplo, a soja. (LARCHER, 2000).

O milho é uma planta de ciclo vegetativo variado, evidenciando desde genótipos extremamente precoces, cuja polinização pode ocorrer 30 dias após a emergência, até aqueles cujos ciclos vitais podem alcançar 300 dias. Contudo,

em território nacional, a cultura do milho apresenta ciclo variável entre 110 e 160 dias, em função da caracterização dos genótipos (super precoce, precoce e tardio – período compreendido entre a semeadura e o ponto de maturidade fisiológica) (FORNASIERI FILHO, 2007).

Devido ao alto grau de tecnologia aplicado a cultura hoje, é difícil uma caracterização quanto à altura de plantas, ciclo da cultura, produtividade e etc, já que os cruzamentos e outras técnicas de melhoramento genético produziram uma gama enorme de variedades e híbridos disponíveis para cultivo (ARGENTA et al, 2001). Entretanto DOEBLEY (2012) relata cultivares de milho nativas que conseguem atingir mais de 4,0 metros de altura em plantas adultas.

O desenvolvimento das plantas de milho pode ser acompanhado utilizando o sistema de identificação dos estádios fenológicos da planta, que são vegetativos e reprodutivos, de acordo com a escala proposta por FANCELLI (1986), apresentada na (Tabela 1). Os estádios fenológicos vegetativo é representado pela letra “V” e reprodutivo, representado pela letra “R”. Classificação das plantas anuais em estágio de desenvolvimento fenológico, é importante, pois determina a utilização de tratamentos culturais como adubação de cobertura, aplicação de produtos fitossanitários, portanto o acompanhamento do desenvolvimento é fundamental para maximizar o rendimento da cultura (MALAVOTA, 1989).

**Tabela 1.** Escala fenológicos do milho em fases vegetativa e reprodutiva.

Estádios	Descrição dos estádios	Tempo decorrido
V0 ou 0	Emergência das Plântulas	0 (estádio inicial da planta)
V4 ou 1	Quatro folhas desdobradas	2 semanas após emergência
V8 ou 2	Oito folhas desdobradas	4 semanas após emergência
V12 ou 3	Doze folhas desdobradas	6 semanas após emergência
Vt ou 4	Pendoamento	8 semanas após emergência
R1 ou 5	Florescimento (espigamento)	9 a 10 semanas após emergência
R2 ou 6	Grãos leitosos	12 dias após a polinização
R3 ou 7	Grãos pastosos	24 dias após a polinização
R4 ou 8	Grãos farináceos	36 dias após a polinização
R5 ou 9	Grãos duros	48 dias após a polinização
R6 ou 10	Maturação fisiológica	55 dias após a polinização

Fonte: Fancelli (1986).

### **3.2. Importância econômica e produção do milho (*Zea mays* L.)**

O milho é considerado uma cultura estratégica para o alicerce da agricultura brasileira, sendo cultivado em todas as regiões do Brasil (CONTINI et al., 2019) em rotação, sucessão e consórcio com expectativa de produção entre 121,4 e 182,7 milhões de toneladas na próxima década (GASQUES et al., 2018). É cultivado em grande parte do mundo e sua importância econômica é evidenciada pelas diversas formas de utilização, desde a alimentação humana e animal, até a indústria de alta tecnologia (OLIVEIRA et. al, 2012).

A produção do milho tem crescido anualmente, principalmente devido às atividades de avicultura e suinocultura, no qual o milho pode ser consumido diretamente ou ser utilizado na fabricação de rações e destinado ao consumo de animais (MARCHI, 2008). É considerado um dos principais cereais produzidos e comercializados no mundo, em função da grande quantidade de carboidratos que possui. Tradicionalmente o milho é utilizado como fonte energética (CRUZ, 2008).

O milho é uma das principais commodities agrícolas produzidas no mundo, apresentando desempenhos classificados como cíclicos ou sazonais, alternando períodos de crescimento e redução dos preços. Tais oscilações se devem às questões que influem diretamente sobre o preço físico, como clima, previsões, colheitas de safras, estoques e até mesmo movimentações especulativas nas Bolsas de Mercadorias onde são negociadas (CALDARELLI, 2012).

Segundo IBGE, (2020) a produtividade do estado do Amazonas foi em média 2.166 kg ha<sup>-1</sup>, inferior à média da região norte 3.178 kg ha<sup>-1</sup> e a média nacional 5.142 kg ha<sup>-1</sup>, obtidos na safra de 2019/2020. Os fatores que contribuem para essa baixa produtividade no estado são doenças, pragas, adubação inadequada, além da interferência das plantas daninhas (KOZLOWSKI 2008).

Vários fatores têm limitado a produtividade de milho no Brasil, tais como a utilização de baixas doses de fertilizantes, época de semeadura imprópria, escolha inadequada do arranjo de plantas, o uso de genótipos de baixo potencial de rendimento ou não adaptados à região de cultivo (SANGOI et al., 2010).



### **3.3. Condições edafoclimáticas para o milho (*Zea mays* L.)**

A recomendação e o uso de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas para cada região de cultivo é fator essencial para que o produtor obtenha altas produtividades no desenvolvimento da atividade agrícola. A identificação de híbridos adaptados às condições edafoclimáticas de cada região de cultivo contribui para obtenção de maiores produtividades de grãos e, conseqüentemente, maior retorno econômico (SILVA et al., 2015).

Os fatores ambientais, principalmente os climáticos, tais como estresse hídrico, irradiação, temperatura e umidade relativa do ar, são as principais causas na redução da produção no cultivo de milho. No entanto, as plantas possuem mecanismo de defesa contra essas perturbações, sendo que essa defesa está ligada a composição genética (Maia & Moraes, 2015).

Usualmente as cultivares são classificadas quanto à duração do seu ciclo produtivo em super-precoce, precoce e tardio (SANGOI et al. 2002). Essa classificação foi definida com base na exigência térmica para que a planta complete seu ciclo. De acordo com FANCELLI & DOURADO NETO (2000) a exigência em unidades térmicas é de 780 a 830 (Unidades Graus Dias) para cultivares super-precoce, 831 a 890 (UC) para cultivares precoce e 891 a 1200 (Unidades Graus Dias) para cultivares com ciclos tardios. Esse conhecimento é de extrema importância para o planejamento da cultura e verificar a adaptabilidade da cultivar ao ambiente onde pretende-se cultivá-la, pois fatores ambientais podem estar dessincronizados.

A temperatura ideal para o desenvolvimento do milho, da emergência à floração, está compreendida entre 24 e 30°C. As temperaturas do solo ideais para o cultivo do milho estão entre 25 e 30 °C, temperaturas do solo inferiores a 10 °C e superiores a 40 °C podem ocasionar problemas na germinação, e, por conseguinte, influenciar negativamente o decorrer do cultivo (CRUZ et al., 2012).

A radiação solar é um dos fatores determinantes para a produção de milho, a planta tem seu alto rendimento ligado diretamente à interceptação da radiação solar, pois aproximadamente 90 por cento da biomassa produzida provem da acumulação de CO<sub>2</sub> através da fotossíntese (CRUZ et al. 2006). Apesar de ter uma resposta produtiva ao aumento da luminosidade, o milho não apresenta resposta ao fotoperíodo, no entanto, reduções da ordem de 30% a

40% na intensidade luminosa podem ocasionar perdas de produtividade, mas a susceptibilidade das plantas de milho a esse estresse está ligada intrinsecamente a genética da planta (FANCELLI, 2015).

O milho pode ser cultivado em regiões aonde as precipitações vão desde 250 até 5000 mm anuais (CRUZ et al., 2006). A cultura do milho apresenta uma necessidade hídrica entre 450 a 600 mm de água por hectare durante todo o ciclo da cultura para um pleno desenvolvimento (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000). A exigência maior de água se dá no período de pendramento e enchimento dos grãos, não pode faltar água nessas fases de desenvolvimento, podendo comprometer a produção (DURÃES, 2007). A época de semeadura é variável de acordo com cada região e dependendo das chuvas. No Brasil, há duas épocas: semeadura de verão, no período das chuvas primeira safra, mais praticado nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Realizado nos meses de agosto, outubro, novembro, janeiro e fevereiro, respectivamente. E semeadura na safrinha, ou segunda safra, mais comum na região do Centro-Oeste, nos Estados de São Paulo e Paraná com semeadura entre fevereiro e março (SOUZA; PIRES, 2013).

Sendo a altitude uns fatores que mais influenciam no clima. Uma análise sobre avaliação de cultivares em diferentes regiões do Brasil mostrou que os ensaios plantados em regiões com altitude superior a 700 m apresentaram maior rendimento (7.429 kg/ha) e florescimento masculino de 65 dias, comparados com os ensaios plantados em altitudes abaixo de 700 m, que apresentaram rendimento de 6.473 kg/ha e florescimento masculino de 65 dias (LANDAU et al., 2014).

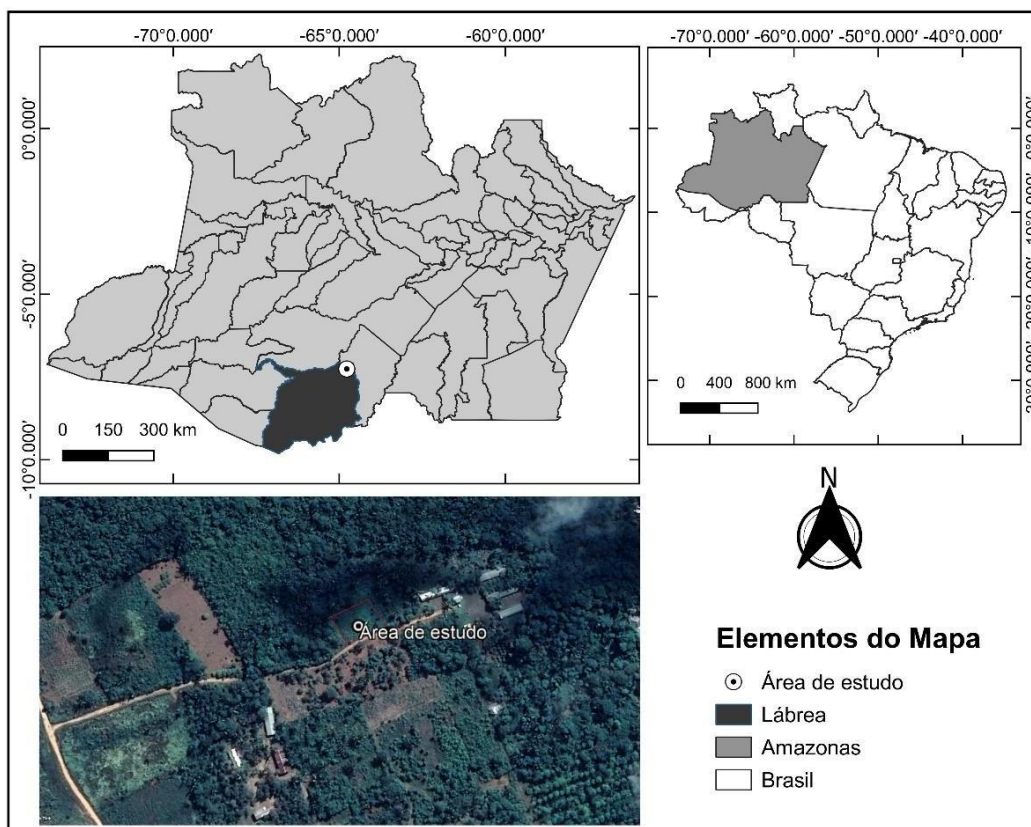
O milho apresenta grande flexibilidade, sendo bastante adaptado a sistemas de rotação, sucessão e consórcio de culturas, requerendo como a maioria das culturas, uma interação entre fatores edafoclimáticos e manejo. Inicialmente, deve-se escolher a área de semeadura, verificar se o solo local é adequado para a semeadura do milho. Geralmente, o solo ideal para a cultura do milho apresenta características físicas em textura média de 30-35% de argila ou argilosos bem estruturados, permeáveis e adequados à drenagem, permitindo a planta boa capacidade de retenção de água e de nutrientes (SANS; SANTANA, 2002).

Para a produção de uma tonelada de grãos, de acordo com VAN RAIJ et al. (1996) o milho necessita de 14 kg de N, 4 kg de fósforo e 5 kg de potássio. BORGES (2006) observou valores maiores de nutrientes exportados para os grãos de milhos, segundo este, serão necessários valores de 22,3 a 27,7 kg de N, 21,3 a 23,2 kg de K, 5,3 a 5,8 kg de P, para a produção de uma tonelada de grãos. Sendo assim, o nitrogênio representa o nutriente mais exigido pela cultura do milho.

#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

##### **4.1. Caracterização da área experimental**

O experimento foi realizado em condições de campo em março de 2020 a julho de 2020, na propriedade rural, denominada Chácara Terra Branca, localizada no ramal do Tawaruã, km 2,5 zona rural de Lábrea no estado do Amazonas, situado nas coordenadas 7°15'19.66"S e 64°46'20.12"W, e com altitude de 62,0 m (Figura 1). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso Am, com um período seco de pequena duração, e temperaturas variando entre 25°C e 27°C, e com precipitações média anual variando de 2.250 e 2.750 mm ao ano e a umidade relativa do ar entre 85 a 90% (BRASIL, 1978). A vegetação característica desta região é a Floresta Tropical Densa constituída por árvores adensadas e multiestratificadas entre 20 a 50 metros de altura (CAMPOS et al., 2012).



**Figura 1.** Mapa de localização da área de estudo.

#### **4.2. Solo e adubação da área de estudo**

Aos 30 dias antes da instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo da área experimental, na camada 0 – 20 cm de profundidade, os resultados das análises solos são apresentados na (Tabela 2). Na área anteriormente foi realizado uma calagem com  $3,0 \text{ t ha}^{-1}$  de calcário dolomítico (PRNT 100%). Na adubação mineral de semeadura da cultura do milho, foram aplicados nos sulcos o formulado NPK 10-10-10, sendo utilizados  $0,72 \text{ kg m}^{-1}$  de Ureia (nitrogênio);  $1,152 \text{ kg m}^{-1}$  Superfosfato triplo (fósforo) e  $0,432 \text{ kg m}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$  (potássio), todas as recomendações foram realizadas de acordo com a análise de solo realizada na propriedade. A adubação nitrogenada de cobertura foi efetuada no estágio V4, com as folhas completamente expandidas, aproximadamente 15 dias após a semeadura, aplicando-se  $5 \text{ g m}^{-1}$ , utilizando-se a ureia como fonte, com base na análise do solo. Não houve controle de pragas e doenças durante a realização do ensaio experimental.

**Tabela 2.** Caracterização física do solo utilizado para cultivo do milho em Lábrea, AM, 2020.

pH	H+Al	Al <sup>3+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	t	T	V	m	MO	P	Cu	Fe	Mn	Zn	N
H <sub>2</sub> O		.....cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> .....					.....% .....		.....mg dm <sup>-3</sup> .....								
3,6	16,0	4,7	0,7	7,2	4,0	11,9	16,6	27,9	42,7	28,2	6,0	4,9	2,9	13,0	8,0	<0,001	20,0

SB = soma de bases; t e T = capacidade de trocar cátions efetiva e potencial; V e m = saturação por bases e alumínio; MO = matéria orgânica.

### 4.3. Implantação e condução dos experimentos

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro blocos. Os tratamentos foram constituídos por 4 cultivares comerciais de milho: Milho LG 36790 PRO3; Milho LG 36770 PRO3; Milho LG 3040VIP3; Milho LG 36300VIP3. As parcelas foram constituídas de seis fileiras de três metros de comprimento cada, com área de 9 m<sup>2</sup> (3,0 m x 3,0 m) sendo o espaçamento entre fileiras de 0,50 m.

A área útil da parcela foi composta das quatro fileiras centrais, eliminando-se as fileiras das extremidades das parcelas. O solo da área experimental foi preparado de forma convencional, sem reviramento do solo, e a semeadura foi realizada em 16 de março de 2020 de forma manual, colocando-se de maneira equidistante 6 sementes por metro linear, na profundidade de 3cm, apresentando um estande inicial de 120.000 plantas ha<sup>-1</sup>. A germinação em toda área ocorreu no dia 26 de março de 2020 aos 10 dias após a semeadura. O desbaste foi realizado 15 dias após a semeadura deixando 3 sementes por metro linear, e com isso o estande final de 60.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Não foi realizada a aplicação de irrigação suplementar. O controle de plantas daninhas, no experimento, foi realizado mediante monitoramento da cultura, utilizando a capina manual junto a utilização de enxada e facão, sem utilização de herbicidas.

### 4.4. Avaliação das características agronômicas

A amostragem iniciou-se, no dia 01/04/2020 onde foram analisadas 20 plantas por blocos, totalizando 320 plantas. A colheita foi realizada manualmente no dia 28/07/2020, nas primeiras horas da manhã e pela tarde, sendo realizados em campo os seguintes parâmetros: inflorescência masculina e feminina, altura da planta (AP), diâmetro do colmo da planta (DCP), altura da inserção da espiga principal (AIEP), número de folhas acima da primeira espiga (NFPE), quantidade

de folhas por planta (QFP). Já em laboratório foi realizado a pesagem da massa seca da parte aérea (MSPA), tamanho da espiga (TE), diâmetro da espiga (DE), peso da espiga sem a palha (PESP), número de fileiras por espiga (NFE), quantidade de grãos por espiga (QGE), tamanho da panícula (TP), massa seca da palha da espiga (MSPE), produtividade de grãos (PG) e massa de mil grãos (M1000). Para as verificações das características agronômicas utilizou-se balança analítica, paquímetro e régua. As variáveis agronômicas foram determinadas pelas seguintes metodologias:

- Inflorescência masculina e feminina - determinada por observação de forma geral para todas cultivares, anotando o dia após a semeadura que se iniciou.

- Altura da planta (AP) - determinada pela distância entre a superfície do solo e a extremidade da inflorescência masculina, antes da colheita, numa amostragem de 20 plantas por parcela, com dados expressos em m.

- Diâmetro do colmo da planta (DCP) - determinado por meio de paquímetro, no segundo entrenó acima do colo da planta, numa amostragem de 20 plantas por parcela, com dados expressos em mm.

- Altura da inserção da espiga principal (AIEP) - determinada pela distância, em centímetros, entre a superfície do solo e da inserção da espiga superior, numa amostragem de 20 plantas por parcela, com dados expressos em cm.

- Número de folhas acima da primeira espiga (NFPE) - contado o número folhas acima da primeira espiga, em 20 plantas por parcela.

- Quantidade de folhas por planta (QFP) - contado o número folhas totais por planta, em 20 plantas por parcela.

- Massa seca da parte aérea (MSPA) - retirada da massa de 20 plantas por parcela utilizando balança.

- Tamanho da espiga (TE) - retirou o tamanho da espiga utilizando uma régua graduada em 20 espigas por parcela.

- Diâmetro da espiga (DE) - retirou o diâmetro da espiga utilizando o paquímetro digital em 20 espigas por parcela.

- Número de fileiras por espiga (NFE) - retirou-se por contagem manual a quantidade de fileiras em 20 espigas por parcela.

- Quantidade de grãos por espiga (QGE) - contado o número de grãos por espiga, numa amostragem de vinte espigas da área útil de cada parcela.
- Tamanho da panícula (TP) - determinada pela distância entre a base e a extremidade da inflorescência masculina, antes da colheita, numa amostragem de 20 plantas por parcela, com dados expressos em cm.
- Massa seca da palha da espiga (MSPE) - retirada do peso da palha de 20 espigas por parcela utilizando balança.
- Produtividade de grãos (PG) – estimada através dos fatores massa de grãos da espiga pelo estande final, numa amostragem de 20 plantas por parcela, expresso em  $\text{kg ha}^{-1}$ .
- Massa de mil grãos (M1000) - determinada pela pesagem de cem grãos, de amostras de dez espigas de parcela, com dados expressos em gramas.

#### **4.5. Análise estatística dos dados**

Os resultados obtidos foram submetidos, pelo programa informático SISVAR®, à análise de variância pelo teste F; as médias das variáveis comparadas pelo teste de Tukey (5%).

### **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Através da análise de variância apresentada, observou-se que, todas as variáveis estudadas para as diferentes cultivares, apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade (Tabela 3). Os blocos, apresentaram diferença significativa para altura da inserção da espiga principal, diâmetro do colmo da planta, tamanho da espiga, quantidade de folhas por planta e massa seca da palha da espiga, evidenciando que, essas variáveis são mais influenciadas pelo efeito do ambiente (Tabela 3).

Os coeficientes de variação (CV) para as diferentes características avaliadas, apresentaram valores variando entre 3,78 a 29,10% (Tabela 3), estando próximo aos valores obtidos por FLÔRES & PEREIRA, (2018), que avaliaram desempenho agrônômico de cultivares de milho no município de Humaitá, AM.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância das variáveis altura da planta (AP), altura da inserção da espiga principal (AIEP), diâmetro do colmo da planta (DCP), tamanho da espiga (TE), diâmetro da espiga (DE), tamanho da panícula (TP), peso da espiga sem a palha (PESP), número de folhas acima da primeira espiga (NFPE), quantidade de folhas por planta (QFP), quantidade de grãos por espiga (QGE), número de fileiras por espiga (NFE), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da palha da espiga (MSPE) e produtividade de grãos (PG), para diferentes cultivares de milho (*Zea mays*, L.) de cultivares de milho em Lábrea-AM, 2020.

FV	GL	Quadrado médio						
		AP	AIEP	DCP	TE	DE	TP	PESP
Tratamento	3	0,279*	4689*	39,9*	48,87*	520,6*	177,88*	13603*
Blocos	3	0,014 <sup>ns</sup>	252*	15,42*	9,44*	4,73 <sup>ns</sup>	2,82 <sup>ns</sup>	1238 <sup>ns</sup>
Resíduo	313	0,011	61	4,52	2,35	5,54	35,2	635
CV%	-	3,78	7,34	11,23	10,66	5,32	9,76	17,8

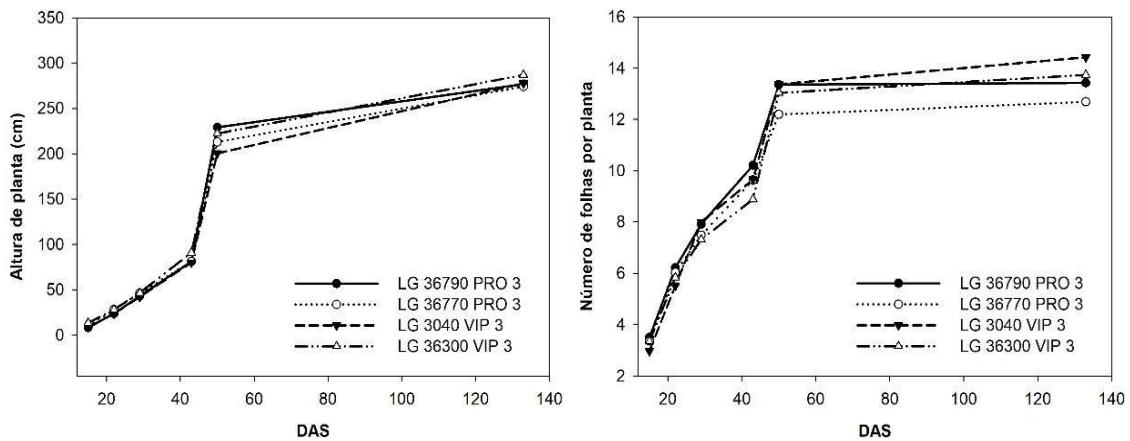
  

FV	GL	Quadrado médio						
		NFPE	QFP	QGE	NFE	MSPA	MSPE	PG
Tratamento	3	15,54*	60,38*	40126*	198,73*	55401*	964,66*	67033169*
Blocos	3	0,36 <sup>ns</sup>	2,87*	4929 <sup>ns</sup>	2,38 <sup>ns</sup>	2557 <sup>ns</sup>	52,28*	3065914 <sup>ns</sup>
Resíduo	313	0,18	0,27	2596	1,99	882	16,29	1552190
CV%	-	6,88	3,96	13,25	9,19	29,10	21,65	13,67

\*: Significativo ao nível de 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>: Não significativo ao nível de 5% de probabilidade para os tratamentos e blocos.

O crescimento para as variáveis altura de planta e números de folhas, vale ressaltar que de maneira geral para todas as cultivares, a inflorescência masculina se iniciou 44 dias após a semeadura e a inflorescência feminina 49 dias após a semeadura (Figura 2). Observou-se que o desenvolvimento em altura e número de folhas começou a se estabilizar 50 dias após a semeadura para todas cultivares avaliadas (Figura 2). Além disso, percebe-se que, para variável altura de planta as cultivares apresentaram desenvolvimento uniforme, entretanto para número de folhas observa-se menor desenvolvimento para cultivar LG 36770 PRO 3 e maior desenvolvimento para cultivar LG 3040 VIP 3 (Figura 2). Esses resultados corroboram com CUNHA NETO, (2017), que estudou desenvolvimento de cultivares de milho e observou que o desenvolvimento de cultivares começam a estabilizar 50 DAS.





**Figura 2.** Desenvolvimento de diferentes cultivares em relação à altura da planta (AP) e número de folhas (QF) sob diferentes dias após a emergência. Lábrea, AM, 2020.

Para altura de planta a cultivar LG 36300 VIP 3 (2,87 m) apresentou-se significativamente valor superior as demais cultivares (Tabela 4). De forma geral as cultivares apresentaram valores superiores ao estudo de SOUZA & FERREIRA, (2017) e FLÔRES & PEREIRA, (2018) que avaliaram cultivares de milho no Amazonas. Cultivares híbridas de milho com porte baixo podem ser usadas sob maior densidade de plantas, aumentando consequentemente a produtividade (BRACHTVOGEL et al., 2009). Nesse sentido, é interessante estudos para estas cultivares nesses ambientes, avaliando uma maior densidade de cultivo.

Em relação à altura da inserção da espiga principal, a cultivar LG 3040 VIP 3 (115,61 cm) apresentou-se superior estatisticamente em relação a cultivares LG 36300 VIP 3 (110,56 cm), LG 36770 PRO 3 (103,70 cm), LG 36790 PRO 3 (98,16 cm) (Tabela 4). Os valores encontrados corroboram com estudos de SOUZA & FERREIRA, (2017) e FLÔRES & PEREIRA, (2018). Plantas com alturas de inserção da primeira espiga elevadas aumentam a predisposição da cultura ao acamamento e quebras de colmos (SANGOI et al., 2001).

O diâmetro do colmo apresentou diferença significativa entre as variedades, sendo observada os maiores valores para as cultivares LG 36770 PRO 3 (19,29 mm), LG 3040 VIP 3 (19,56 mm) e LG 36300 VIP 3 (18,98 mm) em relação a cultivar LG 36790 PRO 3 (17,95 mm) (Tabela 4). Resultados esses

inferiores ao encontrado por KUNESKI et al. (2017), indicando que essas variedades podem ser suscetíveis ao acamamento e quebras das plantas.

A cultivar LG 36790 PRO 3 (14,44 cm) apresentou-se superior estatisticamente para tamanho da espiga em relação as demais cultivares. Além disso, a cultivar LG 36300 VIP 3 (14,14 cm) não se diferenciou das cultivares LG 36770 PRO 3 (14,36 cm) e LG 3040 VIP 3 (13,57 cm), que se diferenciaram (Tabela 4). O comprimento da espiga é um fator importante, pois reflete no rendimento de milho e conseqüentemente na quantidade de grãos por fileira (BATISTA et al., 2018). Em relação ao diâmetro da espiga observou-se diferença estatística entre as cultivares, sendo observada o maior valor na cultivar LG 3040 VIP 3 (48,00 cm), e os menores valores nas cultivares LG 36790 PRO 3 (42,42 cm) e LG 36300 VIP 3 (42,85 cm) (Tabela 4). Em estudo LIMA et al. (2019), observaram valores para TE variando de 16,13 a 20,85 cm e valores para DE variando de 41,87 a 47,47 cm.

Cultivares LG 36790 PRO 3 (61,90 cm), LG 36770 PRO 3 (61,52 cm), LG 36300 VIP 3 (61,18 cm) apresentaram-se superiores estatisticamente para tamanho de panícula em relação a cultivar LG 36300 VIP 3 (58,61 cm). Em relação ao peso da espiga sem a palha, observou-se diferença estatística entre a cultivar LG 36300 VIP 3 (160,88 g) com as demais cultivares, que não apresentaram diferença entre si.

Todas as cultivares apresentaram diferença estatística em relação ao número de folhas acima da primeira espiga, sendo observado os maiores valores para cultivar LG 3040 VIP 3 (6,76 folhas) e os menores para cultivar LG 36790 PRO 3 (5,95 folhas) (Tabela 4). A quantidade de folhas acima da primeira espiga é essencial para proporcionar bom rendimento da cultura, uma vez que estas são responsáveis por produzirem maior parte dos carboidratos, responsáveis pela nutrição dos órgãos vegetativos e reprodutivos (COSTA et al., 2005).

Para a variável quantidade de folhas por planta, observou-se diferença significativa entre a cultivar LG 3040 VIP 3 (14,30 folhas) com as demais cultivares. Corroborando com valores observados por CHAGAS, (2019), que encontrou valores variando de 10 a 14,53 folhas por plantas, em cultivares de milho no sudeste do Pará. ALMEIDA et al. (2000), observaram que, o número de folhas de um material é reflexo da maior ou menor precocidade da cultivar, pois quanto mais precoce é o material, menor será seu número de folhas expandidas

na antese, conseqüentemente menor a área foliar e mais reduzida será a estatura final da planta.

A cultivar LG 36300 VIP 3 (449,85 sementes) apresentou superioridade para quantidade de grãos por espiga, em relação as demais cultivares, que não deferiram estatisticamente entre si (Tabela 4). Os valores observados no presente estudo, são inferiores aos valores encontrados por GIUNTI et al. (2017), que observaram valores variando de 375 a 473 sementes por espigas.

Para a variável número de fileiras, observou-se diferença estatística entre as cultivares, sendo observado o maior valor para cultivar LG 3040 VIP 3 (17,65 fileiras) e o menor para LG 36300 VIP 3 (14,15 fileiras) (Tabela 4). Esse resultado demonstra valores maiores que os encontrados por SOUSA & YUYAMA (2015), que observaram 14,67 fileiras. ARAÚJO et al. (2017), também observaram diferenças no número de fileiras por espiga, em estudos avaliando diferentes híbridos de milho.

A cultivar LG 3040 VIP 3 (140,98 g) apresentou valor superior e diferença estatisticamente para massa seca da parte aérea, em reação as demais cultivares. Para massa seca da palha da espiga, observou-se diferença estatística para as cultivares estudadas, sendo observado os maiores valores para cultivar LG 3040 VIP 3 (23,51 g) e menores valores para cultivar LG 36300 VIP 3 (15,37 g) (Tabela 4). A massa seca da palha da espiga é um importante variável, pois a palha tem finalidade de proteger a espiga, evitando danos físicos, a entrada de água e patógenos nos grãos, garantindo a qualidade dos grãos até a colheita (LIMA et al., 2019).

Afim de caracterização para massa de mil grãos das cultivares estudadas, observou-se que o maior valor foi encontrado na cultivar LG 36300 VIP 3 (438 g) enquanto as demais apresentaram valores próximos, LG 36790 PRO 3 (360 g), LG 36770 PRO 3 (382 g) e LG 3043 VIP 3 (390 g). Os resultados observados corroboram com estudo de Kuneski et al., (2017), que avaliaram diferentes cultivares de milho no Alto Vale do Itajaí.

Para produtividade de espigas a cultivar LG 36300 VIP 3 (11822,05 kg ha<sup>-1</sup>) apresentou valores muito elevados em relação as cultivares LG 36790 PRO 3 (7852,68 kg ha<sup>-1</sup>), LG 36770 PRO 3 (8615,62 kg ha<sup>-1</sup>) e LG 3040 VIP 3 (8174,79 kg ha<sup>-1</sup>) (Tabela 4). Esses valores são superiores ao encontrado por FLÔRES & PEREIRA, (2018), que observaram valores variando de 1508 a 2921 kg ha<sup>-1</sup>, em

diferentes cultivares de milhos no município de Humaitá, AM. Os autores atribuíram a baixa produtividade, a ocorrência de chuvas intensas que ocorreram no mês de fevereiro, coincidindo com o estágio 5, ou seja, a época de florescimento e polinização das plantas. Neste estágio as plantas são sensíveis às ações do ambiente, principalmente a incidência de chuvas fortes (Fancelli & Dourado-Neto, 2000). Os valores de produtividade encontrados são superiores à média do Amazonas (2166 kg ha<sup>-1</sup>), da região Norte (3178 kg ha<sup>-1</sup>) e nacional (5142 kg ha<sup>-1</sup>) obtidos na safra de 2019/2020 (IBGE, 2020).

**Tabela 4:** Médias de altura da planta (AP), altura da inserção da espiga principal (AIEP), diâmetro do colmo da planta (DCP), tamanho da espiga (TE), diâmetro da espiga (DE), tamanho da panícula (TP), peso da espiga sem a palha (PESP), número de folhas acima da primeira espiga (NFPE), quantidade de folhas por planta (QFP), quantidade de grãos por espiga (QGE), número de fileiras por espiga (NFE), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da palha da espiga (MSPE) e produtividade de grãos (PG), para diferentes cultivares de milho (*Zea mays*, L.) de cultivares de milho em Lábrea-AM, 2020.

Tratamentos	AP	AIEP	DCP	TE	DE	TP	PESP
	(m)	(cm)	(mm)	----- cm -----			(g)
LG 36790 PRO 3	2,75 b	98,16 d	17,95 b	15,44 a	42,42 c	61,90 a	134,36 b
LG 36770 PRO 3	2,75 b	103,70c	19,29 a	14,36 b	43,84 b	61,52 a	138,26 b
LG 3040 VIP 3	2,75 b	115,61 a	19,56 a	13,57 c	48,00 a	58,61 b	160,88 a
LG 36300 VIP 3	2,87 a	110,56 b	18,98 a	14,14 bc	42,85 c	61,18 a	132,96 b
Tratamentos	NFPE	QFP	QGE	NFE	MSPA	MSPE	PG
	----- Quantidade -----				(g)	(g)	(kg ha <sup>-1</sup> )
LG 36790 PRO 3	5,95 c	12,52 b	363,55 b	15,06 b	95,31 b	17,33 b	7852,68 b
LG 36770 PRO 3	5,76 d	12,61 b	375,90 b	14,55 bc	85,53 b	18,36 b	8615,62 b
LG 3040 VIP 3	6,76 a	14,30 a	349,35 b	17,65 a	140,98 a	23,51 a	8174,79 b
LG 36300 VIP 3	6,31 b	13,73 b	449,85 a	14,15 c	86,45 b	15,37 c	11822,05 a

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todas as variedades em condições de cultivo no primeiro ano de cultivo, apresentaram ótimos desempenhos, atingimos médias de produção na região superiores à média nacional, com isso, recomendo a produção de milho utilizando quaisquer das cultivares estudadas na região de Lábrea, no estado Amazonas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, M. L.; MEROTTO JÚNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A. F. Incremento na densidade de plantas: uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. **Ciência Rural**, v. 30, n. 1, p. 23-29, 2000.
- ARAÚJO, L. S.; SILVA, L. G. B.; SILVEIRA, P. M.; RODRIGUES, F.; LIMA, M. L. P.; CUNHA, P. C. R. Desempenho agrônômico de híbridos de milho na região sudeste de Goiás. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 10, n. 4, p. 334-341, 2017.
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: Análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, v. 31, p. 1075–1084, 2001.
- BARAVIERA, C. M. C. et al. Avaliação de propriedades físicas de grãos de híbridos de milho. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.10, n.19, p. 291-297, 2014.
- BORGES, I. D. **Marcha de absorção de nutrientes e acúmulo de matéria em cultivares de milho**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Programa de pós-graduação, UFLA, Lavras, 2006, 115 p.
- BRACHTVOGEL, E. L.; PEREIRA, F. R. S.; CRUZ, S. C. S.; BICUDO, S. J. Densidades populacionais de milho em arranjos espaciais convencional e equidistante entre plantas. **Ciência Rural**, v. 39, p. 2334-2339, 2009.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto Radambrasil** - Folha SB. 20, Purus. Rio de Janeiro, 1978. 561p.
- CALDARELLI, C. E. **Fatores de influência no preço do milho no Brasil**. Nova Economia, Belo Horizonte, 2012.
- CAMPOS, M. C. C.; SANTOS, L. A. C.; SILVA, D. M. P.; MANTOVANELLI, B. C.; SOARES, M. D. R. Caracterização física e química de terras pretas arqueológicas e de solos não antropogênicos na região de Manicoré, Amazonas. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 6, n. 2, p. 102-109, 2012.
- CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L.; ROCHA, L. M. P.; PACHECO, C. A. P.; GUIMARÃES, L. J. M.; GUIMARÃES, P. E. O.; PARENTONY, S. N.; OLIVEIRA, I. R. Identificação de cultivares de milho com base na análise de estabilidade fenotípica no Meio-Norte brasileiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 346-353, 2012.

- CHAGAS, L. B. D. C. **Características agronômicas de cultivares de milho na Região Sudeste do Pará**. Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Parauapebas, 2019.
- CONTINI, E.; MOTA, M. M.; MARRA, R.; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A.; SILVA, A. F.; SILVA, D. D.; MACHADO, J. R. A.; COTA, L. V.; COSTA, R. V.; MENDES, S. M. **Milho: caracterização e desafios tecnológicos**. Brasília: EMBRAPA. 2019.
- COSTA, A. S. V.; GALVÃO, E. R.; SILVA, M. B.; PREZOTTI, L.; RIBEIRO, J. M. O. Densidades populacionais de milho na região do Vale do Rio Doce. **Revista Ceres**, v. 52, n. 299, p.33-34, 2005.
- CRUZ, J. C. **Cultivo do milho**. 4. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008.
- CRUZ, J. C. et al. **Sistema de Produção: Cultivo do milho**, 7 ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012.
- CRUZ, J. C.; FILHO, I. A. P.; ALVARENGA, R. C.; NETO, M. M. G.; VIANA, J. H. M.; DE OLIVEIRA, M. F.; SANTANA, D. P. **Manejo da cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 12 p.
- DOEBLEY, J. Evidence for Gene Molecular Zea Flow among Species into maize through genetic engineering could to its wild relatives, the teosintes. **BioScience**, v. 40, n. 6, p. 443–448, 2012
- DURÃES, F.O.M. **Limitações fisiológicas do milho nas condições de plantio nas regiões tropicais baixas**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_1/limitemilho/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/limitemilho/index.htm)>. Acesso em: 24/06/2021.
- FALQUETE J.C.F.; PINHO R.G.V.; MENDES M.C.; BRITO A.H.; FRANCISCHINI, V.M. **Avaliação de cultivares de milho de ciclo precoce na safra 2007/2008, em Lavras – MG**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27, Anais. Londrina, 2008.
- FANCELLI, A. L. Cultivo racional e sustentável requer maior conhecimento sobre planta do milho. **Visão Agrícola**, v. jul-dez, n. 13, p. 20–23, 2015.
- FANCELLI, A. L. **Plantas Alimentícias: guia para aula, estudo e discussão**. Piracicaba: USP/ ESALQ, 1986. 131 p.
- FANCELLI, A. L.; & DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.

- FLÔRES, J. A.; PEREIRA, C. E. Desempenho agrônomico de cultivares de milho (*Zeamays* L.) no município de Humaitá/AM. **Scientia Amazonia**, v. 7, n.3, 2018.
- FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007. 574 p.
- GASQUES, J. G.; SOUZA, G. S.; BASTOS, E. T. Tendências do agronegócio brasileiro para 2017-2030. p. 31-68. In: Rodrigues, R. (Org.). **Agro é paz: análises e propostas para o Brasil alimentar o mundo**. Piracicaba: ESALQ. 2018.
- GIUNTI, O. D.; FONTANETTI, A.; SILVA, A. V.; PODESTÁ, C. D. L. T.; & DE SOUZA FERNANDES, E. M. Desempenho agrônomico de variedades comerciais e crioulas de milho em sistema orgânico. **Revista Cultura Agrônômica**, v. 26, n. 3, p. 417-432, 2017.
- HANASHIRO, R. K.; MINGOTTE, F. L. C.; FORNASIERI FILHO, D. Desempenho fenológico, morfológico e agrônomico de cultivares de milho em Jaboticabal SP. **Científica**, v. 41, n. 2, p. 226–234, 2013.
- IBGE, **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/norte>. Acessado em 28 de junho de 2021.
- KOZLOWSKI, L. A. **Épocas e extensões do período de convivência das plantas daninhas interferindo na produtividade da cultura do milho e na estrutura da comunidade infestante**. Tese apresentada no Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Ciências. Curitiba – PR. 2008.
- Kuneski, H. F.; Sangoi, L.; Coelho, A. E.; Durli, M. M.; Leolato, L. S.; Voss, R.; & Panison, F. Desempenho agrônomico de híbridos de milho no Alto Vale do Itajaí-SC. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, 1146-1159, 2017.
- KUNESKI, H. F.; SANGOI, L.; COELHO, A. E.; DURLI, M. M.; LEOLATO, L. S.; VOSS, R.; & PANISON, F. Desempenho agrônomico de híbridos de milho no Alto Vale do Itajaí-SC. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 1146-1159, 2017.
- LANDAU, E. C. et al. **Concentração de áreas irrigadas por pivôs centrais no Estado de São Paulo - Brasil**. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2014.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Prado. São Carlos: Rima, 2000. 532 p.



- LERAYER, A. et al. **Guia do milho – Tecnologia do campo a mesa**. Conselho de Informações sobre Biotecnologia, Setembro 2010.
- LIMA, N. G.; MOTA, J. H.; DE RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; & TEIXEIRA, I. R. NIKERSON GUIMARÃES et al. Avaliação de cultivares de milho para consumo in natura em Jataí-GO. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 11, p. 1-7, 2019.
- MAIA, G.; MORAES, A. De. Fatores de estresse no milho são diversos e exigem monitoramento constante. **Visão Agrícola**, v. jul-dez, n. 13, p. 30–34, 2015.
- MALAVOTA, E. **Abc da adubação**. 5. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1989.
- MARCHI, S. L. **Interação entre desfolha e população de plantas na cultura do milho na Região Oeste do Paraná**. Paraná, 2008, p. 26.
- NASCIMENTO, E. S. et al. Resposta de híbridos de milho a diferentes espaçamentos entre linhas. **Nucleus, Ituveraba**, v. 9, n. 2, p. 131-140, 2011.
- NETO, V. F. D. C. **Desenvolvimento e produtividade de cultivares de milho (Zea mays) em ambiente de várzea e estufa de cultivo**. Universidade Federal do Oeste de Pará, Dissertação, Santarém, 2017.
- NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. **Brasil se torna o maior exportador de milho e escassez do produto em 2020 vai atrapalhar o agronegócio de SC. 2020.** Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/milho/249604-brasil-se-torna-omaiorexportador-demilho-e-escassez-do-produto-em-2020-vai-atrapalharoagronegocio.html#.XI5oBahKjIU>. Acesso em: 29 de junho de 2020.
- OLIVEIRA, D. E C.; RESENDE, O.; SMANIOTTO, T. A. S.; CAMPOS, R. C.; CHAVES, T. H. Cinética de secagem dos grãos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 2, p. 190-201, 2012.
- SANGOI, L. et al. Influência da redução do espaçamento entre linhas no rendimento do milho em regiões de verões curtos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n.6, p. 861-869, jun. 2001.
- SANGOI, L.; LECH, V. A.; RAMPAZZO, C.; GRACIETTI, L. C. Acúmulo de matéria seca em híbridos de milho sob diferentes relações entre fonte e dreno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 3, p. 259–267, 2002.

- SANS, L. M. A.; SANTANA, D. P. **Cultivo do Milho. Clima e Solo**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sete Lagoas, 2002. 18 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 132).
- SILOTO, R. C. **Danos e biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797). (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de milho**. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- SILVA, A. G.; FRANCISCHINI, R.; MARTINS, P. D. S. Desempenhos agrônomo e econômico de cultivares de milho na safrinha. **Revista Agrarian**, v. 8, p. 1-11, 2015.
- SOUSA, A. L. B., & FERREIRA, L. M. Competição de cultivares de milho em sistema de plantio direto (SPD) na região do Alto Rio Negro, Amazonas. **IGAPÓ-Edições especiais**, p. 99-104, 2017.
- SOUSA, A. L. B.; & YUYAMA, K. Desempenho agrônomo de cultivares de milho com adubação nitrogenada em cobertura no cerrado de Humaitá, AM. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM, Igapó**, v. 9, n 2, p. 27-38, 2015.
- SOUSA, A. L. B.; YUYAMA, K. Desempenho agrônomo de cultivares de milho com adubação nitrogenada em cobertura no cerrado de Humaitá, AM. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 9, n. 2, p. 27-38, 2015.
- SOUZA, A. W. A.; PIRES G. A. **Revisão de literatura: Milho**. Rio Branco, AC. 2013. p. 21.
- VAN RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações da adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronomico, 1996.