

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**INFLUÊNCIA DA SEMEADURA AGRUPADA EM DIFERENTES
POPULAÇÕES NA PRODUÇÃO DE DUAS VARIEDADES DE MILHO**

Sérgio Marcos Garcia Silva Júnior

ANÁPOLIS-GO 2020

SÉRGIO MARCOS GARCIA SILVA JÚNIOR

**INFLUÊNCIA DA SEMEADURA AGRUPADA EM DIFERENTES
POPULAÇÕES NA PRODUÇÃO DE DUAS VARIEDADES DE MILHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Centro Universitário de Anápolis-
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Produção vegetal

Orientador: Prof. Dr. Elson de Jesus Antunes
Júnior

ANÁPOLIS-GO 2020

Silva Júnior, Sérgio Marcos Garcia

Influência da semeadura agrupada em diferentes populações na produção de duas variedades de milho / Sérgio Marcos Garcia Silva Júnior. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 20 20.

40 páginas.

Orientador: Prof. Dr. Elson de Jesus Antunes Júnior

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 20 20.

1. Variedade genética 2. População de milho 3. *Zea mays* I. Sérgio Marcos Garcia Silva Júnior.
II. Avaliação da influência da população na produção de duas variedades de milho

CDU 504

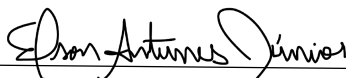
SÉRGIO MARCOS GARCIA SILVA JÚNIOR

**INFLUÊNCIA DA SEMEADURA AGRUPADA EM DIFERENTES
POPULAÇÕES NA PRODUÇÃO DE DUAS VARIEDADES DE MILHO**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis –
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.
Área de concentração: Produção vegetal

Aprovada em:

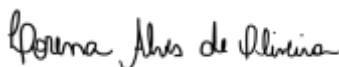
Banca examinadora



Prof. Dr. Elson de Jesus Antunes Júnior
UniEvangélica
Presidente



Me. Carolina Carvalho Rocha Sena
Membro - UFG



Prof^ª. Dra. Lorena Alves de Oliveira
UniEvangélica

Dedico esse trabalho a minha família e amigos que me deram suporte e me apoiaram nessa longa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo que ele tem feito na minha vida, por ter iluminado e me dado força durante esses anos de graduação. A minha família por todo apoio.

Aos meus professores por todo o carinho e dedicação durante as aulas.

“Semeia um pensamento, colhe um ato. Semeia um ato, colhe um hábito. Semeia um hábito, colhe um caráter. Semeia um caráter, colhe um destino.”.

Marion Laurence

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMO	viii
1. INTRODUÇÃO	21
2. REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO MILHO	22
2.2. FISIOLOGIA DO MILHO EM DIFERENTES POPULAÇÕES.....	23
2.2.1. Sistema radicular	24
2.2.2. Colmo e folhas.....	25
2.2.3. Grãos e produção.....	26
3. MATERIAL E MÉTODOS	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5. CONCLUSÃO	33
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Resumo da análise de variância expressa pelo quadrado médio da variável produtividade (kg ha ⁻¹).....	30
---	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Discos de semeadura convencional (28 furos, A) e agrupado (12 furos, B).....	29
FIGURA 2 - Produtividade dos híbridos LG36790 e LG6036 em função da população de plantas.....	31
FIGURA 3 - Teste de Tukey ($p < 0,05$) para a variável produtividade dos híbridos LG36790 e LG6036 em função da população de plantas.....	32

RESUMO

Um dos cereais mais cultivados na agricultura atual é o milho. Seu alto cultivo se refere ao leque de utilização deste grão que é muito utilizado na produção de ração animal, alimentação humana e também em indústrias de alta tecnologia. Visando aumento de produção do grão, muitas pesquisas são desenvolvidas para melhoramento de cultivares do milho para possibilitar uma maior resistência a insetos-pragas e doenças. Diante a isto este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da semeadura agrupada em diferentes populações na produção das variedades de milho LG6036PRO 3 e LG36790PRO 3. O experimento foi implantado na fazenda Campo Alegre situada no município de Silvania-GO, do qual foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado composto por 8 tratamentos com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Os tratamentos foram compostos por dois híbridos de milho sendo que o plantio foi realizado através da semeadura agrupada (60, 90 e 120 mil plantas ha⁻¹) e uma testemunha realizada com disco de semeadura convencional (50 mil plantas ha⁻¹). Primeiramente foi realizada a distribuição do adubo com auxílio de uma semeadora adubadora e posteriormente o plantio com o auxílio de uma semeadora manual com uma linha de semeadoura. Após 12 dias de plantio, foi realizado a aplicação de glifosato + Atrásina + Brilhante + Nomolte para controle de plantas daninhas e 20 dias após o plantio foi realizado a adubação de cobertura de 200 kg de ureia. Conforme área útil de cada parcela, foi determinada a produtividade do híbrido através da massa de grãos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade dos quais constataram que ambos os híbridos demonstraram produtividade semelhante entre si em ambos os tratamentos, no entanto, quando comparados com a testemunha nota-se que o aumento populacional ocasionou em reduções exponenciais na produção de milho em segunda safra.

Palavras-chave: Variedade genética; População de milho; *Zea mays*

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), com origem incerta, tem indícios de presença inicial na região da América Central se estendendo até o sudoeste dos Estados Unidos da América de onde se espalhou por todo o mundo (SILVA et al., 2017). Há indícios de ser uma das primeiras culturas agrícolas domesticadas pelo ser humano (MIRANDA et al., 2019). Sendo considerado um dos cereais de maior importância econômica e social do mundo (FERRÃO et al., 2016), caracteriza-se por ser base de produção de centenas de produtos, principalmente para a produção de ração para alimentação animal (GARCIA et al., 2006).

O milho se caracteriza por ser um dos principais grãos que compõem a alimentação da população brasileira (PAES, 2006). Sua importância social vai além da composição da alimentação, também é bastante utilizado para produção de artesanato, sendo fonte de sustento de diversas famílias espalhadas pelo Brasil (SILVA et al., 2017).

Os valores nutricionais do grão explicam o motivo da sua grande utilização. É um grão rico em proteínas e vitaminas (FERREIRA et al., 2001), sendo importante na composição da alimentação humana e também animal. Sua utilização ultrapassa a produção de produtos alimentícios, são também utilizados por indústrias de alta tecnologia devido a seus fatores nutricionais (TIGGES et al., 2017). Para a nutrição humana, o milho, possui na composição de seu grão um óleo composto de ácidos graxos que o define como de grande importância para a dieta humana e pode atuar na prevenção de doenças cardiovasculares e o combate ao colesterol elevado (PAES, 2006).

Visando melhorias de produção, muitas tecnologias tem sido desenvolvidas para aumento dos resultados positivos no cultivo do grão. O uso de mecanização agrícola, tecnologia de aplicação, aumento da área de cultivo juntamente ao melhoramento genético do grão tem se mostrado uma associação importante no aumento de produção do grão (MIRANDA, 2019).

O grande sucesso de produção do milho por todo o mundo está diretamente relacionado a suas características genéticas que possibilitam uma fácil adaptação a diferentes regiões (ARAÚJO et al., 2002). Suas características genéticas possibilitam uma facilidade em reprodução, polinização, ente outros fatores que tornam o milho um grão de importância genética (NASS et al., 2000) devido sua alta quantidade em espécies crioulas que o tornam foco de estudo para melhoramento deste os anos de 1970 (ARAÚJO et al., 2002).

A fisiologia natural do milho auxilia no momento de sua produção. Com características de uma planta de ciclo curto, raízes fasciculadas, folhas alternadas, colmo cheio e produção de uma a três espigas por planta (BARBOSA, 1983).

A cultura do milho é tradicionalmente plantada no território brasileiro com espaçamentos entre linhas de 80 e 90 cm, o que possibilita o emprego adequado dos equipamentos tradicionais à semeadura, tratos culturais e colheita (MATTOSO et al., 2006).

A redução do número de grãos por espiga pode ser observada proporcionalmente à medida que houve aumento na densidade populacional, essa redução ocorreu logo após uma população de 50 mil plantas ha⁻¹, em vários os espaçamentos entre linhas. A redução foi maior para os espaçamentos de 0,40 e 0,60 m (PENARIOL et al. 2003)

Levantando a hipótese de que a semeadura agrupada pode favorecer o incremento da produção do milho, haja vista a arquitetura da planta e a possibilidade de melhoria na interceptação da radiação solar, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da semeadura agrupada em diferentes populações na produção das variedades de milho LG6036PRO 3 e LG36790PRO 3.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO MILHO

Desde os primórdios da civilização humana há indícios do cultivo do milho (*Zea mays* L.), uma datação estimada de mais de 5 mil anos de cultivo desde grão (SILVA et al., 2017). Considerado um dos grãos mais cultivados na agricultura, o milho, ocupa o *ranking* de segundo lugar em produção no Brasil (SOUZA et al., 2018).

Diante da alta produção de milho no Brasil, o grão se torna um importante cereal do agronegócio brasileiro, sendo considerado uma das *commodities* que mais impulsionam o crescimento econômico do país (OLIVEIRA et al., 2019). O agronegócio ultrapassa uma

participação de mais de 20% no PIB brasileiro (ARTUZO et al., 2019) se tornando um importante fator no equilíbrio da balança comercial brasileira (OLIVEIRA et al., 2019).

Não obstante da produção nacional do milho, a região Centro-Oeste se caracteriza por uma alta produção desse grão, em geral, no cultivo de segunda safra (SOUZA et al., 2018). Em Goiás o cultivo de milho tem crescido a cada ano, e um dos fatores que impulsionam seu cultivo é a produção de biocombustíveis a base deste grão nos Estados Unidos da América, o que aumenta a demanda mundial por esse alimento (NASTARI, 2019).

Segundo a CONAB (2019), a produção de grãos no Brasil pode ter alcançado a faixa de 233,3 milhões/t na safra 2018/19. Essa estimativa positiva foi conduzida pelo alto desempenho do milho produzido na segunda safra que tem obtido um constante nível de melhora. Na segunda safra a colheita foi de aproximadamente 66 milhões/to, esta quantia é 23,6% maior que a colheita da safra do período 2017/2018 (CONAB, 2019).

O milho como uma *commoditie* teve um crescimento de aproximadamente 200% em produção no Brasil nos últimos anos (ARTUZO et al., 2019). No ano de 2019 sua produção ultrapassou 100 milhões/t (CONAB, 2019). Entre os fatores que impulsionam a alta produção se destaca o número de espécies modificadas geneticamente que possibilitam sua adaptabilidade a diferentes regiões e impulsionam o cultivo (MIRANDA et al., 2019).

Os programas de melhoramento genético são os responsáveis por suprir esta necessidade de produção, disponibilizando diferentes variedades que atendam a toda a agricultura brasileira. Através dos métodos de exposição de genótipos às diversas condições de manejo e ambiente, os pesquisadores encontram a recomendação ideal de plantio para os produtores (CARVALHO, 2018).

2.2. FISILOGIA DO MILHO EM DIFERENTES POPULAÇÕES

O milho é considerado um vegetal capaz de uma alta conversão fotossintética, ele é capaz de produzir uma grande quantidade carboidratos. A interceptação de recursos minerais exige a captura da radiação solar que incide na região da copa do milho e absorção de nutrientes e água realizadas pelas raízes. A captura sazonal da radiação solar incidente, ou densidade de fluxo de fótons fotossintéticos pode ser aumentada pela extensão do período durante o qual 95% ou mais da radiação solar incidente é capturada, que pode ser obtida pelo rápido crescimento da cobertura vegetal (McCULLOUGH et al., 1994).

A planta do milho se caracteriza por um metabolismo C4 que possibilita alcançar a máxima fotossíntese sob condições de elevada disponibilidade de radiação solar, desde que não

haja deficiência hídrica (BERGAMASCHI et al., 2004). Essa interceptação de radiação pode ser maximizada mesmo com o aumento da densidade de plantas (SANGOI et al., 2013). Isto permite o incremento potencial da produção, mesmo em consórcio com outra planta forrageira. (MAKINO et al., 2016).

Existe o interesse em reduzir o espaçamento entre as linhas do milho, este interesse tem aumentado em regiões em que a estação estival de crescimento é reduzida (ALMEIDA et al., 2000), Híbridos mais precoces exigem uma maior densidade de semeadura de plantas com relação as plantas de ciclo regular, isso se deve a sua menor estatura, ou seja sua menor área foliar que causa um menor sombreamento do dossel da cultura (SANGOI et al., 2001).

A disponibilidade de híbridos de milho, conforme suas características morfológicas, tem possibilitado um incremento na produção principalmente de massa verde por ha⁻¹ o que impulsiona a indústria de alimentação animal. Tais características associadas a técnicas corretas de irrigação geram grandes produtividades por todo o Brasil (DOS SANTOS et al., 2020).

Como existe uma grande variabilidade nos híbridos disponíveis no mercado, com características morfológicas e nutricionais distintas, é fundamental a identificação das espécies que irão oferecer a melhor resposta ao objetivo de produção. Diante a isso, análises comparativas entre híbridos e transgênicos se tornam essenciais para a recomendação correta e, simultaneamente, melhorias na produtividade desta cultura no país (DE SOUZA et al., 2017).

2.2.1. Sistema radicular

O milho pode ser dividido em quatro fases sendo elas emergência, florescimento, espigamento, e maturação fisiológica, sendo que em cada uma pode ser observado diferenças na arquitetura do sistema radicular da planta, sendo que a planta possui raízes fasciculadas, é possível observar o crescimento de uma raiz principal e outras fasciculadas que são de baixa profundidade (BARBOSA, 1983).

Observando o acesso da parte radicular da planta aos nutrientes localizados no solo, trata-se de um fator importante, quanto as características morfológicas da planta podem ser avaliadas como críticas, já a eficiência do sistema fisiológico de absorção podendo ser de uma importância não primária. Contudo, avaliando a entrada de íons à parte superficial da raiz não é limitante, quanto a isso os fatores fisiológicos podem se tornar decisivos (ALVES et al., 2002).

O sistema radicular do milho é diretamente influenciado pelas características do solo. Em solos com pouca presença de água as raízes tem sua força reduzida e podem dificultar a penetração no solo, inibindo o crescimento ideal da mesma (ROSSETTI et al., 2017). Além da água a quantidade e disposição de nutrientes também são essenciais para o desenvolvimento ideal da planta. Nutrientes como Potássio (K) e sua respectiva dosagem podem acarretar em interferências na germinação e também no crescimento de raízes (KAWAVATA et al., 2017).

Outros nutrientes também influenciam no crescimento do sistema radicular, como o Fósforo (P), que em quantidades ideais promovem o desenvolvimento de fungos micorrízicos que são aliados exemplares no desenvolvimento de raízes do milho (BRESSAN et al., 2002). Microrganismo associados a fosfatos têm demonstrado bons resultados no desenvolvimento do milho, destacando para o bom desenvolvimento das raízes (BENTO et al., 2016).

2.2.2. Colmo e folhas

A conservação dos órgãos da planta, como folhas e colmo, é essencial para que a cultura do milho atinja altas produtividades (SILVA et al., 2018). O desenvolvimento das folhas do milho ocorre em diferentes estádios, sendo eles, Ve, V1, V2, V3, V4, V(n), onde o Ve é o estágio de emergência, porem apenas no estágio V1 que se desenvolve a primeira folha, na seguinte fase e observado o desenvolvimento da segunda folha, tendo uma evolução no estágio V3 que notasse o desenvolvimento da terceira folha e no V4 a quarta folha, dessa forma o estágio V(n) a planta desenvolve um número variados de folhas (MAGALHAES, 2006).

A duração da área foliar depende da disponibilidade de fotoassimilados para sustentar o enchimento de grãos após a floração. A senescência foliar pode ser acelerada tanto pelo excesso, quanto pela falta de carboidratos para atender às demandas da planta. (SANGOI et al., 2013).

O genótipo acaba influenciando na quantidade de energia absorvida e fixada pela planta, como também em sua distribuição para diversas partes da planta. O rendimento de grão e massa verde em uma área delimitada de um terreno pode ser considerado em suas partes a quantidade de grãos por unidade de área x tamanho (e peso) de grão ou massa verde (DURÃES, 2006).

A produtividade de folhas, ou seja, massa verde total é diretamente influenciada pela quantidade de nutrientes essenciais absorvidos. Quando em quantidades inferiores de nutrientes, como o nitrogênio (N), o milho acaba produzindo uma menor quantidade de área foliar (FERNANDES et al., 2008). Outro mecanismo para um bom desenvolvimento foliar e a

utilização de microrganismos que são capazes de fixar N, auxiliando no crescimento de colmos e folhas do milho (ARANTES et al., 2018).

Devido ao milho ser de grande utilidade para a produção de rações de nutrição animal, o desenvolvimento ideal, visado pelos produtores da agricultura atual, ultrapassa o desenvolvimento de grãos. A produção de silagem e ensilagem tem demandado, também, um bom desenvolvimento de folhas e colmos que resulta na qualidade nutricional do alimento animal (NUSSIO et al., 2001).

2.2.3. Grãos e produção

Segundo Paes (2006), os grãos das espécies de milho mais utilizados pela agricultura atual, geralmente, variam entre as cores amarelas ou brancos, podendo apresentar colorações variando desde o preto até o vermelho. Ao se tratar da matéria seca por grão o peso individual varia entre 250 a 300mg do qual é composto, em média, por 72% de amido, 9,5% proteínas, 9% fibra e 4% de óleo. É importante ressaltar que o valor nutritivo do milho está diretamente relacionado ao arranjo de plantas, densidade de semeadura, espaçamento entrelinhas e arquitetura da planta (NEUMANN et al., 2017).

Conforme o tipo do grão, o milho pode ser classificado em cinco classes, sendo elas: dentado, duro, farináceo, pipoca e doce. Sendo o mais produzido, no Brasil, o milho do tipo duro (PAES, 2006). Muitas pesquisas tem sido desenvolvidas pelos melhoristas no Brasil buscando elaborar a melhoria nas características morfológicas do milho, principalmente do grão, que é o principal produto comercializado (NETTO et al., 2004).

Atualmente há no mercado um grande número de cultivares de milho com variados índices de produtividade e qualidade sendo essencial a escolha correta visando a produtividade final desejada e também as técnicas de manejo a serem adotadas para a produção. Sendo assim, é necessário considerar a influência dos fatores ambientais e das práticas de manejo (ALMEIDA FILHO et al, 1999, citado por PAZIANI, 2009). É importante frisar que a técnica de manejo, juntamente com o genótipo da variedade escolhida para plantio, define o padrão de desenvolvimento da cultura (PAZIANI, 2009).

Um dos principais impulsionadores de qualidade dos grãos é a água. Quando ocorre déficit hídrico em um período crítico da cultura que vai da pré-floração até o enchimento de grãos, a produtividade do mesmo é afetada, reduzindo, principalmente, o número de grãos por espiga (BERGAMASCHI et al., 2004).

Para a produção do grão a adubação com base de nitrogênio de torna essencial, já que está ligado diretamente a produção de proteínas (IMOLESI et al., 2001). Conforme citado por Paes (2006), o grão possui uma composição de quase 10% de sua massa seca somente de proteínas, e ainda necessita deste componente já que influencia diretamente em todos os processos de desenvolvimento da planta (IMOLESI et al., 2001).

Um dos grandes empecilhos na produção de grão do milho no Brasil é o armazenamento. Por ser um grão que é produzido nos períodos de safra e safrinha, no restante do ano carecem de armazenamento para suprir com a demanda de mercado. Diante a isso, a produção de grãos se torna aliada de técnicas de resfriamento de grãos, que retardam o aparecimento de doenças e ataques de insetos pragas que acarretam em perda da qualidade do grão (PARAGINSKI et al., 2015).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Na realização deste trabalho o experimento foi implantado na fazenda Campo Alegre situada no município de Sylvania-GO, que possui a localização geográfica 16°45'16.7" Sul e 48°47'31.1" Oeste. O clima da região é classificado de acordo com Köppen-Geiger, como Aw (tropical com estação seca no inverno), com chuvas de outubro a abril e precipitação pluviométrica média anual entre 1.600 e 1.800 mm e temperatura média anual de 22°C (CARDOSO et al., 2014). E o solo da região classifica-se como Latossolo Vermelho.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial $2 \times 3 + 1$, compondo 8 tratamentos com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Os tratamentos serão compostos por dois híbridos de milho (LG6036 Pro3 e LG36790 Pro3), três populações de milho realizadas com semeadura agrupada (60, 90 e 120 mil plantas ha^{-1}) e uma testemunha realizada com disco de semeadura convencional (50 mil plantas ha^{-1}).

Previamente ao plantio, foi realizada a distribuição do adubo com auxílio de uma semeadora adubadora de plantio direto com 11 linhas espaçadas em 0,50 m. Posteriormente, o plantio foi realizado com o auxílio de uma semeadora manual com um linha de semeadoura, nesta foi utilizado o disco de semeadura convencional com 28 furos (Figura 1A), e o disco de semeadura agrupada com 12 furos losangos para peneira de 6,5 a 7,0 mm (Figura 1B).

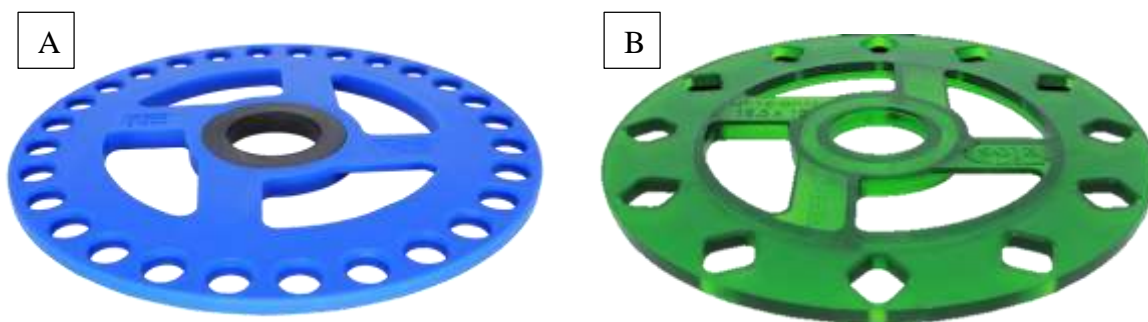


Figura 1 - Discos de semeadura convencional (28 furos, A) e agrupado (12 furos, B).

Fonte: Google Imagens.

A condução experimental ocorreu da seguinte maneira: 12 DAP foi realizado a aplicação de glifosato fabricado pela empresa Monsanto na concentração de 2 L ha^{-1} um herbicida não seletivo afim de realizar o controle de plantas daninhas na fase de emergência junto com a aplicação de glifosato serão utilizados os seguintes produtos Atrásina produzido pela empresa Nortox Brilhante fabricado pela empresa Bayer e o Nomolte produzido por Basp aplicados nas seguintes concentrações de 2 L ha^{-1} de Atrásina, 1 L ha^{-1} de Brilhante e $0,1 \text{ L ha}^{-1}$ de Nomolte adubação de $300\text{kg } 20-20-20$ no plantio e após 20 DAP uma adubação de cobertura de 200kg de ureia.

Cada unidade experimental foi constituída por seis linhas com comprimento de $5,0 \text{ m}$, totalizando 25 m^2 , sendo considerada como área útil da parcela as quatro linhas centrais, desprezando-se as bordaduras e o primeiro e último metro. Na área útil de cada unidade experimental foi determinada a produtividade do híbrido obtendo-se a massa de grãos, a 13% de umidade em base úmida.

A produtividade foi submetida à análise de variância pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade de erro e, havendo diferença significativa entre os tratamentos, sua média foi submetida a comparação pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Em todos os procedimentos estatísticos descritos foi utilizado o programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos na análise estatísticas dos caracteres morfológicos foram apresentados conforme tabela 1, com os valores estatísticos calculados. Novos híbridos são lançados no mercado e, em grande maioria, não acompanham uma descrição precisa do arranjo e manejo para potencializar a produtividade e acabam demandando que os próprios agricultores usem populações de plantas/ha e respectivos espaçamentos até então convencionais a outros híbridos já comercializados a mais tempo (FANCELLI; DOURADO NETO, 2004).

Na Tabela 1 é apresentado o resumo da análise de variância da variável produtividade, nessa pode-se observar que a interação dos fatores híbrido e população influenciaram significativamente na produção dos grãos de milho. As interações do genótipo do híbrido com as condições de ambiente podem ocasionar em mudanças consideráveis na produtividade final, tornando a análise dessa interação uma das principais etapas dos programas de melhoramento genético (RIBEIRO, ALMEIDA, 2011). Juntamente a essa análise, a manipulação do arranjo espacial se torna crucial para a maximização do rendimento de grãos (KAPPES et al., 2011).

TABELA 1 - Resumo da análise de variância expressa pelo quadrado médio da variável produtividade (kg ha⁻¹)

Fatores	gl	Produtividade
Híbrido (H)	1	283.730,445 ^{ns}
População (P)	3	23.540.381,310*
H*P	3	312.182,715*
erro	24	69.448,118
	C.V.(%):	8,51
	Média Geral:	3.098,48

^{ns} não significativo (P>0,05), * significativo a 5% de probabilidade (P<0,05).

A produtividade dos híbridos LG36790 e LG6036 em função da população de plantas é demonstrado na Figura 2. Notou-se que houve uma redução da produtividade em função do aumento populacional representado por uma equação exponencial para ambos os híbridos avaliados. Conforme demonstrado por Calonego et al. (2011) a população e a distribuição de plantas em um terreno afetam a produtividade do grão do milho por interferirem diretamente na radiação fotossintética ativa e na disponibilidade de água e nutrientes encontradas no solo.

Para uma produção adequada do grão, é necessário que maximize a interceptação de radiação solar, o que só é possível se houver uma escolha adequada do arranjo de plantas. Uma boa produtividade só será resultado se houver a distribuição uniforme de plantas para um

aproveitamento eficaz de todos os nutrientes necessários para seu desenvolvimento (BRACHTVOGEL et al., 2012).

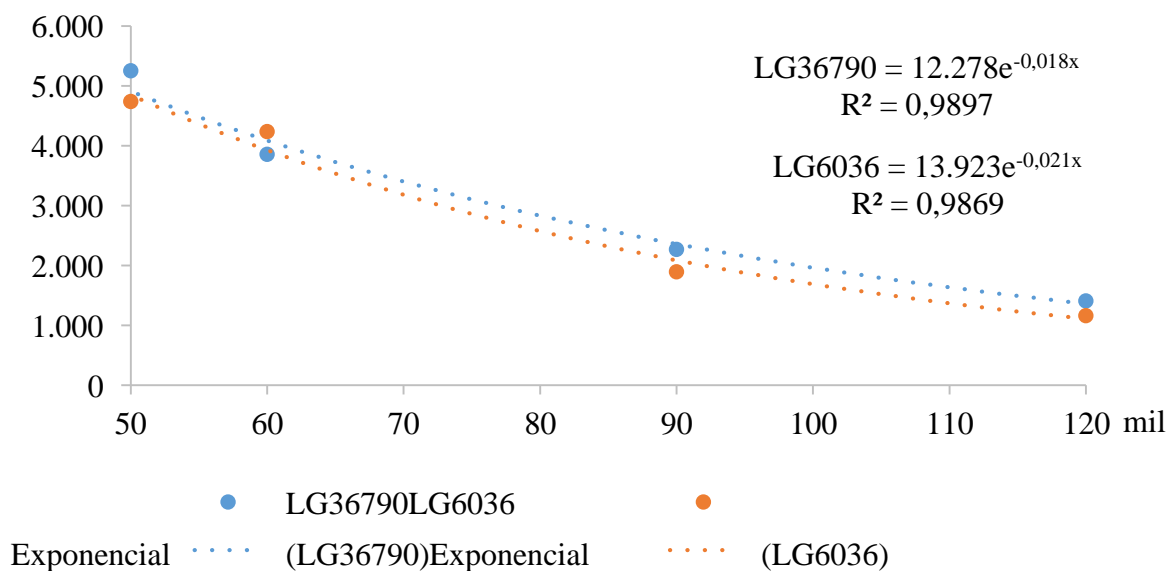


FIGURA 2 - Produtividade dos híbridos LG36790 e LG6036 em função da população de plantas.

O milho, sob densidade excessiva de plantas, ou seja, com uma população alta, provocou uma condição em que a redução de produção de cada planta foi superior. Devido a uma quantidade maior de plantas por área o que levou a redução e perdas entre os florescimentos masculino e feminino, o que resultou em uma menor polinização, consequentemente diminuindo a quantidade de grãos por espiga (RODRIGUES et al., 2009).

Com o agrupamento das sementes observou-se uma queda nas produtividades dos híbridos avaliados, principalmente em populações mais elevadas. Assim, esta técnica se mostrou inviável para os híbridos utilizados no período da safrinha (março a julho) na área analisada. Neste período a menor incidência de precipitação, luz e radiação, podem ter condicionado a menor produção em populações mais elevadas, uma vez que há uma maior competição entre as plantas por esses fatores meteorológicos.

Nota-se que a relação entre densidade de plantas por área e a distância entre linha teve influência direta na produção de grãos. A produtividade analisada através do número de grãos por espiga deste experimento demonstrou uma redução da quantidade de grãos o que, constata, com a literatura de referência que discorre que a queda de produtividade é diretamente proporcional ao aumento na densidade populacional, ou seja, quanto maior o arranjo de plantas

por área maior será a queda de produtividade de grãos (PENARIOL et al. 2003; AMARAL FILHO et al. 2005).

Estudos demonstram que a densidade populacional pode acarretar no vigor da planta como um todo. Porter et al. (1997) constatou que o diâmetro do colmo apresenta diferenças significativas quanto à densidade populacional. Populações elevadas de plantas causam alterações não apenas fisiológicas, mas também morfológicas que ocasionam em diminuição das espigas e/ou plantas sem espiga, modificação na altura da planta e além desses fatores diminuir a produtividade ainda aumentam a chance de acamamento (BRACHTVOGEL et al., 2012).

A população de plantas também influencia diretamente na altura da planta, devido a competição intraespecífica por luz e estímulo de dominância apical das plantas (MARCHÃO et al., 2005). Este fato ocorre em deriva de maiores populações de plantas levarem a um crescimento mais rápido para evitar o sombreamento e por consequência sacrificam o desenvolvimento morfológico essencial para o vigor da planta como o diâmetro do colmo e área foliar para absorção de nutrientes (BRACHTVOGEL et al., 2012).

Na Figura 3 está presente o teste de Tukey para as médias das produtividades dos híbridos LG36790 e LG6036 para as distintas populações de planta avaliadas.

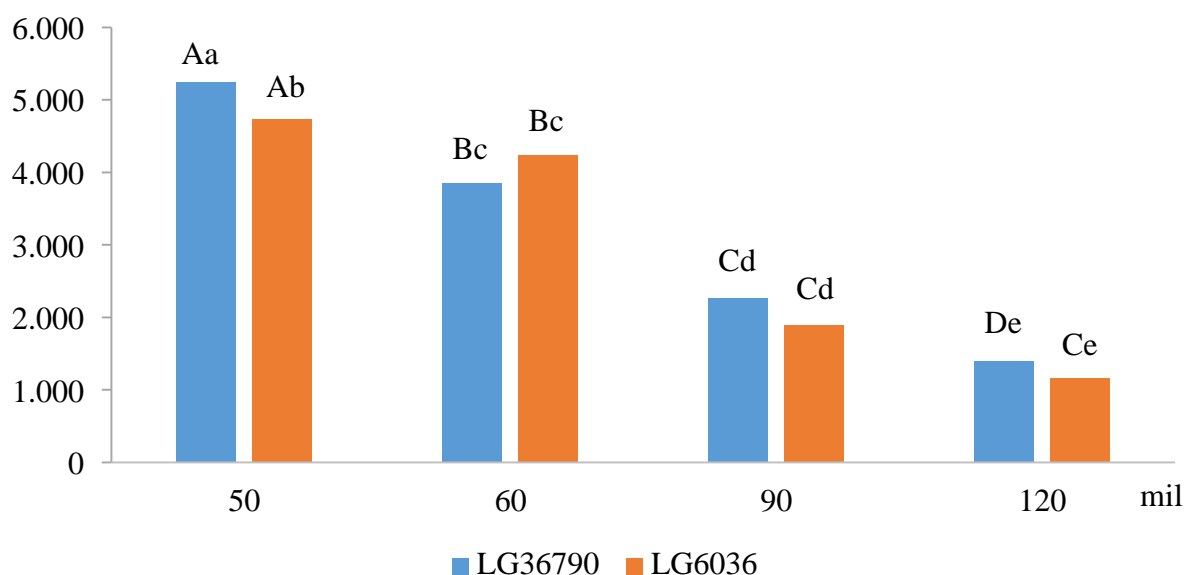


FIGURA 3 - Teste de Tukey ($p < 0,05$) para a variável produtividade dos híbridos LG36790 e LG6036 em função da população de plantas.

Médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si para população, e da letra minúscula não diferem entre si para o híbrido.

Na testemunha (50 mil plantas ha⁻¹) o híbrido LG36790 sobressaiu ao LG6036 em 10,85%, apresentando diferença significativa. Para as demais populações não houve diferença significativa entre os híbridos. Ressalta-se que o híbrido LG6036 não demonstrou diferença significativa entre as populações de 50 e 60 mil plantas ha⁻¹. Porém, independentemente do híbrido o aumento da população de 60 para 90 mil plantas ha⁻¹ ocasionou uma alta quebra de produtividade, sendo de 70% para o híbrido LG36790 e de 124% para o LG6036.

Para o número de grãos por espiga, pode ser observada a relação entre densidade de plantas por área e a distância entre linha. Observou-se uma redução da quantidade de grãos por espiga diretamente proporcional ao aumento na densidade populacional (PENARIOL et al. 2003; AMARAL FILHO et al. 2005).

5. CONCLUSÃO

Os híbridos LG36790 e LG6036 apresentaram produtividade semelhante em todos os tratamentos de semeadura agrupada.

O aumento populacional, ocasionado pela semeadura agrupada, provocou uma redução exponencial na produtividade do milho segunda safra. Se sobressaiu em quase 11% na população de 50 mil plantas ha⁻¹ o híbrido LG36790 em relação ao outro híbrido analisado neste estudo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. L.; MEROTTO JÚNIOR, A.; SANGOI, L. 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**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 23-29, 2000.
- ALVES, V. M. C., PARENTONI, S. N., Vasconcellos, C. A., PITTA, G. V. E., & FRANCA, C. D. M. Cinética de absorção de fósforo e crescimento do sistema radicular de genótipos de milho contrastantes para eficiência a fósforo. Embrapa Milho e Sorgo-**Artigo em periódico indexado (ALICE)**. 2002.
- AMARAL FILHO, J.P.R. do; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R.; BARBOSA, J.C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p.467-473, 2005.
- AMORIM, G. D. S., WEBER, C., COSTA, N. L., & CORONEL, D. A. CADEIAS GLOBAIS DE VALOR: A INSERÇÃO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. **Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional**. 2019.
- ARANTES, A. C. C., FONTANETTI, A., SILVA NETO, F. J. D., PRÓSPERO, A. G., PROVIDELLO, A., & FERNANDES, E. M. D. S. Crescimento e desenvolvimento de milho orgânico inoculado com *Azospirillum brasilense*. **Cadernos de Agroecologia**, 13(1). 2018.
- ARAÚJO, P. M. D., & NASS, L. L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agricola**, 59(3), 589-593. 2002.
- ARTUZO, F. D., FOGUESATTO, C. R., MACHADO, J. A. D., DE OLIVEIRA, L., & DE SOUZA, Â. R. L. O POTENCIAL PRODUTIVO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE HISTÓRICA DA PRODUÇÃO DE MILHO. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, 12(2), 515-540. 2019.
- BARBOSA, J. V. A. Fisiologia do milho. Embrapa Milho e Sorgo - **Capítulo em livro científico (ALICE)**. 1983.
- BARROS; G.S.C.; ALVES; L.R.A. Visão Agrícola: Milho. Piracicaba: *Esalq*; 176 p. 2015.
- BENTO, R. U., PÉLA, A., RIBEIRO, M. D. A., SILVA, J. A. G. E., & CRUZ, S. J. S. Contribuição de bioestimulantes contendo microrganismos rizosféricos na absorção de fósforo pelo milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 15(3), 573-582. 2016.
- BERGAMSCHI, H.; DALMAGO, G. A.; BERGONCI, J. I; BIANCHI, C. A. M.; MULLER, A. G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B. M. M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.831-839, 2004.
- BRACHTVOGEL, E. L., PEREIRA, F. R. D. S., CRUZ, S. C. D. S., ABREU, M. L. D., & BICUDO, S. J. População, arranjo de plantas uniforme e a competição intraespecífica em milho. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, 75-83. 2012.

- BRESSAN, W.; VASCONCELLOS, C. A. Alterações morfológicas no sistema radicular do milho induzidas por fungos micorrízicos e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 37(4), 509-517. 2002.
- BYERS J.E. Competition between two estuarine snails: implications for invasions of exotics species. **Ecology**, Tempe, v.81, n.5, p. 1225-1239, 2000.
- CALONEGO, J. C., POLETO, L. C., DOMINGUES, F. N., & TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. **Agrarian**, v. 4, n. 12, p. 84-90, 2011.
- CARDOSO, M.R.D; MARCUZZO, F.F.N; BARROS, J.R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. **ACTA Geográfica**, 8(16), 40-55, 2014.
- CARVALHO, R. L. T. D. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho para produção de grãos na segunda safra brasileira. **Dissertação de mestrado**. UNESP. São Paulo- Brasil. 2018.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos; Safra 2015/16 - **Quarto levantamento**; Brasília: **CONAB**, 2016.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos – 2018/2019. 69p. Brasília: **CONAB**, 2019.
- MIRANDA, R. A., DURÃES, F. O. M., GARCIA, J. C., PARENTONI, S., SANTANA, D. P., PURCINO, A., & ALVES, E. D. A. Supersafra de milho e o papel da tecnologia no aumento da produção. **Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE)**. 2019.
- SOUZA, M. P., NEUMANN, M., HORST, E. H., MATTOS, G. F., LEÃO, D. S., DOCHWAT, A., & DE ALMEIDA, E. R. (2017). Composição morfológica da planta de híbridos de milho convencionais e transgênicos (bt). **Agropecuária Científica no Semiárido**, 2017.
- SANTOS, R. L. V., BARBOSA, J. P. F., de SOUZA, W. C. L., SILVA, L. E. B., BRITO, D. R., & BRITO, D. B. Rendimento do híbrido de milho (*Zea mays* L.) AG 1051 sob diferentes populações de plantas em irrigação deficitária por gotejamento no Agreste Alagoano. **Revista Ambientale**, 12(1), 1-9. 2020.
- DURÃES, F. O. M. Limitações fisiológicas do milho nas condições de plantio nas regiões tropicais baixas. In *Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 2.; SIMPÓSIO SOBRE COLLETOTRICHUM GRAMINICOLA, 1., 2006, Belo Horizonte, **Inovação para sistemas integrados de produção: trabalhos apresentados**. [Sete Lagoas]: ABMS, 2006.

- FELISBERTO, A. L. S., COSTA, D. V. S., DE SOUSA, J. C. Q., & BEZERRA, G. S. D. S. A. A importância do Marketing para o Agronegócio do Brasil. **Revista Campo do Saber**, 4(2). 2019.
- FERNANDES, F. C. S.; LIBARDI, P. L.; TRIVELIN, P. C. O. Parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do milho e utilização do N residual pela sucessão aveia preta - milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 1138-1141, 2008.
- FERRÃO, R., FERRÃO, L., & FERRÃO, M. Cenário econômico, social e tecnológico do milho no mundo, Brasil e no Estado do Espírito Santo. **EMCAPER**. Espírito Santo, 2016.
- FERREIRA, A. C. D. B., ARAÚJO, G. A. D. A., PEREIRA, P. R. G., & CARDOSO, A. A. Características agronômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. **Scientia Agricola**, 58(1), 131-138. 2001.
- FERREIRA, A. P. A. L., DE PADILHA, D. P., & MARSCHNER, P. ESTUDO DAS POSSÍVEIS CORRELAÇÕES EXISTENTES ENTRE A PRODUÇÃO DAS COMMODITIES (SOJA-TRIGO-MILHO) E OS ÍNDICES CLIMÁTICOS DE 1998 A 2017 NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Revista Científica Agropampa**, 1(1), 36-53. 2019.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, 38(2), 109-112, 2014.
- GARCIA, J. C., Mattoso, M. J., DUARTE, J. D. O., & Cruz, J. C. Aspectos econômicos da produção e utilização do milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica** (INFOTECAE). 2006.
- GOMES, J. I. T., da SILVEIRA, A. C., SILVA, J. A., KNIES, A. E., RODRIGUES, G. P., & Osório FILHO, B. D. NÍVEL CRÍTICO DE FÓSFORO EM VARIEDADES DE MILHO HÍBRIDO E CRIOULO. In **IX SIEPEX-IX Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão**. 2019.
- IMOLESI, A. S., VON PINHO, E. D. R., VON PINHO, R. G., VIEIRA, M. G. G. C., & CORRÊA, R. S. B. Influência da adubação nitrogenada na qualidade fisiológica das sementes de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, 25(5), 1119-1126. 2001.
- KAPPES, C., ANDRADE, J. A. D. C., ARF, O., OLIVEIRA, A. C. D., ARF, M. V., & FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, 70(2), 334-343. 2011.
- KAWAVATA, C. K. H., FOIS, D. A. F., COPPO, J. C., NETO, A. A. Influência de doses e de duas fontes de potássio no sistema radicular do milho e na condutividade elétrica no solo. **Investigación Agraria**, 19(1), 28-34. 2017.
- LIMA, R. A. B. F. L., LAJÚS, C. R., CERICATO, A., & SORDI, A. Viabilidade econômica do milho submetida a aplicação de fungicidas em diferentes estádios de desenvolvimento. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste**, 3, e17421e17421. 2018.

MAGALHAES, P. C., & DURÃES, F. O. Fisiologia da produção de milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**. 2006.

MAKINO, P. A., FACHINELLI, R., RIBEIRO, L. M., DOS SANTOS, A. L. F., LEITE, E. M., CECCON, G. Fotossíntese e componentes de produtividade de milho verão em diferentes populações de milho solteiro e consorciado com braquiária. In *Embrapa Agropecuária Oeste Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 15, 2016, Goiânia. Palha: ambiente e renda. Goiânia: Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação, 2016.

MANFRE, E. R., DE FARIA, A. F., DE OLIVEIRA SANTOS, A., MARTINS, E. A., & DE MACENA, F. C. O sistema de plantio direto na produção de milho. a importância das plantas de cobertura em lavouras. **Anais Sintagro**, 11(1). 2019.

MARCHÃO, R. L., BRASIL, E. M., GUIMARÃES, C. M., & GOMES, J. A. Densidade de plantas e características agrônômicas de híbridos de milho sob espaçamento reduzido entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 35(2), 93-101. 2005.

MARTINS, P.E.; COSTA, A.J.A. Comportamento de um milho híbrido hiperprecoce em dois espaçamentos e diferentes populações de plantas. **Cultura Agrônômica**, v.12, p.77-88, 2003.

MATTOSO, M.J.; GARCIA, L.C.; DUARTE, J.O.; CRUZ, J.C. Aspectos de produção e mercado do milho. Informe Agropecuário, v.27, p.95-104, 2006. PAES, M. C. D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**. 2006.

McCULLOUGH, D.E.; GIRARDIN, P.H.; MIHAJLOVIC, M.; AGUILERA, A.; TOLLENAAR, M. Influence of N supply on development and dry matter accumulation of an old and a new maize hybrid. **Canadian Journal Plant Science**, Ottawa, v74, p.471-477, 1994.

MENEGALDO, J. G. A importância do milho na vida das pessoas. **Embrapa Meio-Norte Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**. 2011.

MIRANDA, R. A. Clube dos 100 milhões: progresso técnico e a evolução da produção de milho no Brasil. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**. 2019.

NASS, L.L.; PATERNIANI, E. Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. **Scientia Agricola**, v.57, p.581-587, 2000.

NASTARI, P. M. Etanol de milho tem futuro no Brasil. **AgroANALYSIS**, 38(4), 26-27. 2019.

NETTO, D. A. M., DE SOUZA, I. R. P., DE OLIVEIRA, A. C., PINTO, C. A. B. P., DE ANDRADE, R. V. Avaliação agrônômica e moleculares de acessos da coleção núcleo de milho, subgrupo endosperma duro. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**. 2004.

- NEUMANN, M., GHIZZI, L., JUNIOR, J. C. H., CARNEIRO, M. K., REINEHR, L. L., SPADA, C. A., & MACIEL, G. S. Produção de forragem de milho em diferentes densidades de semeadura e épocas de colheita. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 16(2), 204-216. 2017.
- NUSSIO, L. G., CAMPOS, F. D., DIAS, F. N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. **Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas**, 1, 127-145. 2001.
- OLIVEIRA, E. C., & CARRARO, N. C. Análise do Comportamento e Participação do Agronegócio na Composição do Produto Interno Bruto (PIB) Brasileiro: Um Estudo da Série Temporal de 1996 a 2017/Analysis of Behavior and Agribusiness Participation in the Composition of the Brazilian Gross Domestic Product (GDP): A Study of the Temporal Series from 1996 to 2017. **Brazilian Journal of Development**, 5(11), 24042-24064. 2019.
- PAES, M. C. D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**. 2006.
- PARAGINSKI, R. T., ROCKENBACH, B. A., DOS SANTOS, R. F., ELIAS, M. C., DE OLIVEIRA, M. Qualidade de grãos de milho armazenados em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, 19(4). 2015.
- PAZIANI, S. de F. Cultivares de milho para silagem. **Nucleus**. 2009.
- PENARIOL, F.G.; FORNASIERI FILHO, D.; COICEV, L.; BORDIN, L.; FARINELLI, R. Comportamento de cultivares de milho semeados em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais, na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, p.52-60, 2003.
- PORTER, P.M.; HICKS, D.R.; LUISCHEN, W.E.; FOND, J.H.; WARNES, D.D.; HOVERSTAD, T.R. Corn response to row width and plant population in the northern corn belt. **Journal of Production Agriculture**, v.10, p.293-300, 1997.
- RIBEIRO, J. Z., & ALMEIDA, M. I. M. D. Estratificação ambiental pela análise da interação genótipo x ambiente em milho. **Pesquisa agropecuária brasileira**, 46(8), 875-883. 2011.
- RIBEIRO, R. R. M., DE LIMA, R. C., MATTIELLO, K., BORGES, I. M. T., & DE CAMPOS SOARES, A. C. Custeio variável e sua aplicação na agricultura: uma análise comparativa nas culturas de soja e milho. In **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2019.
- RODRIGUES, L.R.; GUADAGNIN, J.P.; PORTO, M.P. Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul: safras 2009/2010 e 2010/2011. Veranópolis: **FEPAGRO-Serra**, 2009. 179p.
- ROSSETTI, K. V., CENTURION, J. F. Compactação em Latossolos e suas relações com o crescimento radicular do milho. **REVISTA AGRO AMBIENTE ON-LINE**, 11(3), 181-190. 2017

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L. de; GRACIETTI, M. A. et al. Rendimento de grãos, produção e distribuição de massa seca de híbridos de milho em função do aumento da densidade de plantas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 1, p. 25-31, jan./mar. 2005.

SANGOI, L.; ZANIN, C. G.; SCHMITT, A.; VIEIRA, J. Senescência foliar e resposta de híbridos de milho liberados comercialmente para cultivo em diferentes épocas ao adensamento. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 1, p. 21-32, 2013.

SCHMIDT, D., SCHMIDT, D., SONTAG, A. G., & HOFER, E. Os Impactos das Variações de Preço nas Culturas de Soja e Milho. **ABCustos**, 14(3). 2019.

SESSO FILHO, U. A., BORGES, L. T., SESSO, P. P., BRENE, P. R. A., & ZAPPAROLI, I. D. GERAÇÃO DE RENDA, EMPREGO E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NO AGRONEGÓCIO: UM ESTUDO PARA QUARENTA PAÍSES. **Revista de Economia e Agronegócio**, 17(1), 30-55. 2019.

SILVA, B. E. C., & SILVA, M. R. J. Viabilidade econômico-financeira da implantação da cultura do milho no município de Santa Teresa-ES. **Revista Univap**, 23(43), 17-25. 2017.

SILVA, M. F., REZENDE, W. S., JÚNIOR, F., DA COSTA, D., BUENO, T. V., AGOSTINHO, F. B., BRITO, C. H. D. Integridade de colmo de milho é melhorada por combinações de fungicidas contendo carboxamida. **Ciência e Agrotecnologia**, 42(5), 484490. 2018.

SILVA, P.S.L. & PATERNIANI E. Produtividade de “milho verde” e grãos de cultivares de Zea mays L. **Ciência e Cultura**, 38:707-712. 1986.

TIGGES, C. H. P., ANDRADE, C., DA SILVA, P. P. G., MAGALHÃES, B. G., MELO, B., & DO AMARAL, W. L. Expectativa de produtividade e janelas de semeadura para o milho de sequeiro em Minas Gerais. In **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC/CNPq, 12., 2017, Sete Lagoas.[Trabalhos apresentados]. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2017.