

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO PATROCÍNIO
UNICERP
Graduação em Agronomia

DIFERENTES ESPAÇAMENTOS NA CULTURA DO MILHO
SAFRINHA

Erasmu Cunha Trevisan

PATROCÍNIO – MG
2017

ERASMO CUNHA TREVISAN

**DIFERENTES ESPAÇAMENTOS NA CULTURA DO MILHO
SAFRINHA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do grau de Bacharelado em
Agronomia pelo Centro Universitário do
Cerrado Patrocínio – MG.

Orientador: Prof. Dr. Clauber Barbosa
Alcântara

PATROCÍNIO – MG

2017

Trevisan, Erasmo Cunha

Diferentes espaçamentos na cultura do milho safrinha.

2017 Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – MG.

Orientador: Prof. Dr. Clauber Barbosa Alcântara

1. Altura da planta. 2. Diâmetro do colmo .3. Produtividade .



Centro Universitário do Cerrado Patrocínio
Curso de Graduação em Agronomia

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “*Diferentes espaçamentos na cultura do milho safrinha*”, de autoria do graduado Erasmo Cunha Trevisan, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Clauber Barbosa Alcântara – Orientador
Instituição: UNICERP

Prof. Bruno Pereira Diniz
Instituição: UNICERP

Prof. Claudomiro Aparecido da Silva
Instituição: UNICERP

Data de aprovação:.....

DEDICO este trabalho a Deus e minha família que permitiu que tudo isso acontecesse ao longo de minha vida, não somente nestes anos como universitário, mas em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus por ter me dado saúde e sabedoria e estar sempre presente ao meu lado em todos os momentos de minha vida, aos meus pais por terem me dado muito apoio para poder chegar aqui, porque sem eles eu não teria chegado à lugar algum.

Aos professores do UNICERP por sempre terem tido paciência e terem transmitido todo o seu conhecimento para nós alunos.

E especialmente aos professores Me. Dalciana, Dr. Clauber e Dr. Ana Beatriz por terem tirado uma pequena parte do seu tempo para poder me ajudar e auxiliar nos trabalhos, corrigindo os erros e me ajudando a solucioná-los.

A todos o meu muito obrigado.

“O conhecimento nos faz responsáveis.”

CheGuevara

RESUMO

O milho (*Zea mays* L.) é a principal espécie de planta domesticada no mundo e em função do alto potencial de produção e valor nutricional, constitui hoje um dos mais importantes cultivos de cereais no mundo. Os menores espaçamentos entre linha possibilitam melhor distribuição superficial das plantas de milho no solo, aumentando conseqüentemente a eficiência da interceptação de luz. A redução do espaçamento também possibilita um melhor controle em relação às plantas daninhas, possibilitando menor competição com as mesmas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar quatro diferentes espaçamentos para cultura do milho. Para isso, o experimento foi realizado em Latossolo vermelho, no município de Patrocínio/MG, no período de 25 de março até 25 de agosto de 2016. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com 4 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos experimentais foram: T1- espaçamento de 0,45cm; T2- espaçamento de 0,50cm; T3- espaçamento 0,70cm; T4- 0,80cm. As variáveis analisadas foram: altura da planta, diâmetro do colmo e produtividade. Com base nos resultados avaliados podemos concluir que, para este experimento, os diferentes tipos de espaçamentos trouxeram diferenças estatísticas na produtividade, sendo que o tratamento 1- 0,45 foi o mais produtivo com 8.989,50 kg/ha, tratamento 4- 0,80 apresentou maior diâmetro de colmo medindo 3,258 cm de diâmetro e T1 e T4 se sobressaíram na altura da planta com 2,112 e 2,120 m de altura. Portanto o mais indicado para o cultivo de milho safrinha para a região do cerrado é o espaçamento de 0,45 cm entre linha.

Palavras-chave: Espaçamento, produtividade, milho safrinha.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da análise de solo.....	19
Tabela 2 - Distribuição do experimento.....	19
Tabela 3 - Tratamentos realizados nas sementes do experimento.....	20
Tabela 4 - Resultados de altura (expresso em metros), diâmetro de colmo (centímetros) e produtividade (kg/ha), para a cultura do milho safrinha.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS

%	Percentual
mg	Miligrama
cm	Centímetro
m	Metro
Mo	Matéria orgânica
dm³	Decímetro cúbico
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ha	Hectare
Kg	Quilograma
MAP	Monofosfato de Amônio
KCL	Cloreto de potássio
MG	Minas Gerais
mL	Mililitro
P	Fosforo
P₂O₅	Pentóxido de fósforo (Fosforo)
Ph	Potência Hidrogeniônico
UNICERP	Centro Universitário do Cerrado Patrocínio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVO.....	14
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1 Cultura do milho	14
3.2 Melhoramento genético	15
3.3 Espaçamento.....	16
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1 Local e data do experimento.....	18
4.2 Tratamentos.....	19
4.3 Manejo do experimento.....	21
4.4 Variáveis utilizadas.....	21
4.5 Análise estatística	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
6 CONCLUSÃO.....	24
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é a principal espécie de planta domesticada no mundo e em função do alto potencial de produção e valor nutricional, constitui hoje um dos mais importantes cultivos de cereais no mundo (SOARES et al., 2010).

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie que pertence à família Gramineae/Poaceae, com origem no teosinto, *Zea mays*, subespécie mexicana (*Zea mays* ssp. mexicana (Schrader) Iltis, há mais de 8000 anos e que é cultivada em muitas partes do Mundo (Estados Unidos da América, República Popular da China, Índia, Brasil, França, Indonésia, África do Sul, etc.).

De acordo com dados do MAPA, atualmente o Brasil é o terceiro maior produtor, perdendo apenas para China e Estados Unidos, totalizando cerca de 53,2 milhões de toneladas na safra de 2009/2010. Sua principal função é destinada a alimentação humana e de animais. Cultivado em diferentes sistemas produtivos, o milho é plantado principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e o grão do mesmo é transformado em óleo, farinha, amido, margarina, xarope de glicose, entre outros.

O cerrado mesmo com áreas de baixa fertilidade, alta acidez e baixos teores de matéria orgânica, ao longo dos anos tornou-se a ser um grande produtor da *commodities* a nível nacional, com várias pesquisas sendo voltadas para a região e, com um bom trabalho de correção, esse solo tornou-se muito produtivo.

A região do cerrado representa uma das maiores áreas cultivadas do mundo. Apresenta grande importância por sua abrangência, uma vez que ocupa aproximadamente um quarto do território nacional (SIQUEIRA NETO et al., 2009), cerca de 207 milhões de hectares (BAYER et al., 2004).

Pelo fato do clima do cerrado ser propício, muitos produtores escolheram aumentar sua janela de produtividade e estão adotando a técnica de se plantar a soja ou o feijão “ambas leguminosas” como safra principal e logo em seguida entrar com o plantio do milho safrinha “gramínea”, que é uma boa opção para rotação de cultura e é uma interação que está trazendo bons resultados para os produtores dessa região.

Desde 2003 o cerrado mineiro adotou a técnica de se fazer o cultivo de milho safrinha que permitiu preservar as condições físicas do solo, contribuindo para o aumento da matéria orgânica, além de ser uma ótima opção para se fazer um boa rotação de cultura. Pesquisas recentes tem mostrado que a redução do espaçamento entre linha na cultura do milho proporcionou aumento de produtividade (BORGHI e CRUSCIOL, 2007).

Segundo Flénet et al., 1996, menores espaçamentos entre linha possibilitam melhor distribuição superficial das plantas de milho, aumentando conseqüentemente a eficiência da interceptação de luz. A redução do espaçamento também possibilita um melhor controle em relação as plantas daninhas, ocasionando menor competição entre as mesmas.

Dentre os diversos fatores que podem influenciar a produtividade da cultura, a busca pelo melhor manejo de distribuição de plantas é de extrema importância para se alcançar bons resultados. Plantas espaçadas de formas equidistantes competem minimamente por luz, nutrientes entre outros fatores (SANGOI, 2000). Depois de decidido o melhor espaçamento entre linha e a população recomendada, a escolha de um bom híbrido também é de grande importância para se alcançar bons resultados.

2 OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade do milho em quatro diferentes tipos de espaçamentos, utilizando o mesmo manejo sobre os mesmos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 A CULTURA DO MILHO

O milho é um cereal que abrange grande importância para o agronegócio mundial por ser considerado o alimento principal na fabricação de ração animal. Nos dias de hoje, grande parte da produção é utilizada como matéria prima para a fabricação de etanol nos Estados Unidos da América, segundo dados da Food and Agricultural Organization (FAO, 2009).

O cereal teve seu principal registro por volta de 7.000 a.C. Por ser uma cultura domesticável, sua genética foi evoluindo por seleção para atingir um máximo potencial produtivo, o que resultou em uma planta totalmente dependente da ação do homem (LERAYER et al., 2006).

De acordo com Cruz et al., 2010, o período de desenvolvimento da cultura é restrito pela disponibilidade de água, luminosidade e radiação solar. A cultura do milho carece que os fatores climáticos, especialmente fatores relacionados a disponibilidade de água, temperatura e fotoperíodo atinjam níveis excelentes, para que seu potencial produtivo alcance níveis expressivos. A planta necessita concentrar diferentes quantidades de energia a cada etapa de seu desenvolvimento. A unidade calórica é obtida por meio da soma térmica essencial para cada etapa do ciclo da planta, desde a semeadura até o florescimento masculino. Com relação ao

ciclo de vida, as cultivares são classificadas em superprecoces, semiprecoces, precoces, normais e tardias.

A insolação é um fator de extrema importância para a planta, sem a presença da mesma, esta deixa de atingir seu teto produtivo. Grande parte da matéria seca do milho, aproximadamente 90%, provém da fixação de CO_2 através do processo fotossintético. A cultura então é altamente expressiva da utilização de luz. Uma redução da intensidade luminosa, por uma longa escala de tempo, pode atrasar seu ciclo e, conseqüentemente, resultar em perda de produção (CRUZ et al., 2010).

De acordo com o boletim de acompanhamento da safra brasileira, divulgado pela CONAB (2016) no mês de setembro, houve uma queda de 12% na área semeada e 14% no volume produzido, quando comparados aos resultados da safra 2014/15. A produtividade do milho foi altamente afetada pelas condições climáticas, principalmente no estado do Mato Grosso, de tal forma que, somente neste estado, a produção para safra 2015/16 está estimada em queda de 56,5% menor que a safra anterior que foi de 199,4 milhões de toneladas.

3.2 MELHORAMENTO GENÉTICO

O melhoramento genético da cultura de milho vem sendo desenvolvida por enormes empresas e tem como finalidade, aumento de produtividade, proporcionando ao produtor uma evolução ao seu sistema de produção (CRUZ et al., 2011). A tecnologia BT, originária do melhoramento que junto com a introdução de genes que codificam a proteína cry, está sendo a mais utilizada nos últimos anos, possibilitando em até 90% de redução de densidade populacional de pragas e maior lucratividade (CIB, 2012).

Existem vários fatores que podem ser levados em consideração para aumento de produtividade, dentre eles, o material a ser trabalhado, as condições de solo, clima e método de condução da cultura (YAMADA, 2006).

Nos últimos anos, as mudanças na arquitetura das plantas de milho por meio do melhoramento genético têm permitido a redução do espaçamento entre linhas, e consequente tolerância ao aumento na população de plantas (stand), a qual tem sido o principal fator responsável pelos ganhos genéticos obtidos (RUSSEL, 1986 apud KUNZ et al., 2007). O desenvolvimento e crescimento dos órgãos reprodutivos são afetados pela densidade de plantas e, em geral, apresentam diferenças na resposta para competição entre plantas (OTEGUI, 1997).

3.3 ESPAÇAMENTO

Segundo Marchão et al.(2005), pelos registros históricos, a cultura do milho está entre as que mais respondem positivamente ao rendimento de grãos, em consequência do melhoramento genético e da adoção de práticas agrônômicas mais apropriadas.

Diversos trabalhos têm sido efetuados para determinar a densidade ideal de plantas, utilizando-se híbridos de milho com auto potencial produtivo (MUNDSTOCK, 1977, SILVA et al. 1999, ALMEIDA et al. 2000). Nesses trabalhos, os melhores rendimentos sempre foram conseguidos com densidades maiores a seis plantas por metro quadrado, lembrando que, a recomendação de uma densidade de até 60 mil plantas por hectare pode ser ampliada, dependendo das condições ambientais e do nível de tecnologia empregado, associado ao uso de híbridos com características avançadas (porte baixo/médio, folhas eretas) e tolerantes ao tombamento (ALMEIDA et al. 2000).

O modo como a radiação fotossinteticamente ativa é interceptada pelo dossel de plantas é essencial para a fotossíntese e para a produção da cultura (STEWART et al., 2003). De acordo com esses autores, fatores como forma, densidade populacional e espaçamento entre linhas, afetam a distribuição da área foliar no dossel das plantas.

A redução do espaçamento de semeadura entre linhas proporciona uma melhor distribuição espacial de plantas de milho (SANGOI et al., 2002) e melhor produção de forragem, aliada à uma melhor cobertura superficial do solo.

Fancelli e Dourado Neto (2000) observaram que tipicamente, o espaçamento entre linhas empregado pela maioria dos produtores brasileiros são entre 0,80 e 0,90m, devido, principalmente, à inadequação das colhedoras e as plataformas de milho que não se adaptavam a espaçamentos inferiores a 0,80m. Entretanto, já há, disponível no mercado, semeadoras e colhedoras que permitem a adoção de espaçamentos entre linhas de até 0,45m. Isso tornou viável um maior densamento populacional e a utilização de até 72.000 plantas de milho por hectare, sob espaçamento entre linhas de 0,55m, incremento de produtividade.

O produtor deve ser seguro no momento de escolher reduzir o espaçamento entre fileiras na cultura do milho, pois a adoção dessa técnica implica despesas elevadas, o que, em determinadas situações, pode tornar o investimento economicamente inviável. O investimento em plataformas de colheita pode ser viável em lavouras com produtividades de milho superior ou em grandes escalas de cultivo. (DE OLIVEIRA DIAS et al., 2007)

De acordo com Sergio et al. (2002) em experimento realizado em Lavras/MG, a avaliação de dez genótipos de milho, em três espaçamentos (0,45; 0,70 e 0,90m), combinados em três populações de plantas (55, 70 e 90 mil plantas ha⁻¹), demonstrou que o espaçamento entre linhas de 0,70m proporcionou produtividade de grãos 17% maior que o espaçamento de 0,90 m e 33% superior ao espaçamento de 0,45m. Esse último espaçamento, combinado com 70.000 plantas ha⁻¹,

proporcionou produção média 4,8% maior à obtida na combinação com 55.000 plantas ha⁻¹, podendo-se presumir que, naquelas condições, a redução do espaçamento permitiu o acréscimo da população final para incremento em produtividade. Pode-se atribuir os resultados aos diferentes níveis de competição intraespecífica estabelecidos para cada arranjo espacial de plantas. Diferenças significativas entre os genótipos também foram avaliados, indicando uma melhor adaptabilidade em função das características fenotípicas, dos espaçamentos e das populações utilizadas.

A resposta dos genótipos à redução de espaçamento é variável em função das condições ambientais, pois híbridos de milho cultivados nos Estados Unidos, com 70.000 plantas ha⁻¹, sob dois espaçamentos (0,38 e 0,76m), durante três safras consecutivas, semeados no mesmo dia e local em cada safra, apresentaram produtividades variáveis em função da oferta ambiental anual; entretanto, a adoção do menor espaçamento resultou em produtividade média 3% maior (FARNHAM et al., 2002)

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local e data do experimento

O experimento foi realizado no período de 25 de março de 2016 na fazenda Congonhas (coord. -18.943122, -47.047337), próximo a cidade de Patrocínio/MG.

Antes da implantação do experimento, foi realizada análise de solo para avaliar a saturação de bases, o pH e os teores de P dessa área, cujo resultado se encontra na tabela abaixo, também foi feita uma aplicação de dessecação em área total para o controle de plantas daninhas de folha larga e folha estreita.

Tabela 1. Resultados da análise de solo.

pH (H ₂ O)	P (Mg.dm ⁻³)	MO (%)	V (%)	M (%)
6,00	12,00	3,50	70,00	0,00

A análise de solo revelou uma saturação de bases de 70% e um pH de 6,0 o que é considerado bom para a cultura do milho, o fósforo dado na análise foi pelo método extrator Melich que revelou um teor de 12 mg/dm³ que também é considerado bom para o milho e matéria orgânica de 3,5%.

4.2 Tratamentos

O tratamento foi distribuído em 4 blocos casualizados e com 4 tratamentos, com diferentes tipos de espaçamento, como podemos ver na tabela 2 abaixo.

Tabela 2 – Distribuição do experimento.

TRATAMENTO	ESPAÇAMENTOS
T1	45cm
T2	50cm
T3	70cm
T4	80cm

Fonte: Próprio autor.

Foram semeadas levando-se em conta uma população de 60.000 sementes p/ha, variando a população por metro linear de acordo com o espaçamento.

Com objetivos de manejo conservacionista, foi adotado o plantio direto, no qual a área foi dessecada uma semana antes do plantio, com 2 $L.ha^{-7}$ de herbicida Crucial[®], a base de Glyphosate, 0,3 $L.ha^{-7}$ de 2,4-D[®] e 0,3 $L.ha^{-7}$ de Orobor[®].

A variedade utilizada foi o pioneer 3646, híbrido simples, altamente produtivo de ciclo precoce, podendo variar de 120/140 dias. Na tabela 3 abaixo, estão demonstrados os tratamentos realizados nas sementes, para este estudo.

Tabela 3 - Tratamentos realizados nas sementes do experimento.

TRATAMENTO DE SEMENTES	DOSAGEM (PARA 100 KG DE SEMETES)
Standak [®] Top	250 mL
Inoculante	500 mL
Estimulante radicular	500 mL

Fonte: Próprio autor.

Conforme visto na tabela acima, o tratamento foi feito com base em 100 kg de sementes e os produtos utilizados foram:

- Standak[®] Top, que tem efeito fungicida e inseticida de ação protetora (Piraclostrobina), sistêmico (MetilTiofanato) e de contato e ingestão (Fipronil), do grupo das estrobilurinas, benzimidazol e pirazol;
- Inoculante (*Azospirillum brasilense*), que tem o objetivo de fornecer novas bactérias que aumentam a fixação de Nitrogênio; Produz hormônios que estimulam o desenvolvimento e crescimento das raízes;
- e, por último, o estimulante radicular que visa aumentar o desenvolvimento das raízes, possibilitando uma maior absorção de água e nutrientes. Com isso, a planta poderá expressar seu máximo potencial produtivo.

4.3 Manejo do experimento

O plantio do experimento foi realizado em 25 de março de 2016, de forma manual, onde o mesmo foi relacionado a uma população de 60.000 plantas por *ha*, que é o recomendado para a cultura. O adubo utilizado para o plantio foi o MAP(11-52-00), sendo a dosagem de 300 $Kg.ha^{-1}$.

Após o milho entrar em v4 aos 15 dias foi realizada uma aplicação de herbicida *Atrazine*, para o controle de plantas daninhas e feito uma adubação de cobertura com 150 kg de KCL e outra com 150 kg de uréia.

Ao longo do experimento foram feitas duas aplicações foliares de cobre, pois houve deficiência visual nas plantas e zinco que é de exigência da cultura como micro nutriente.

Foram necessárias 2 aplicações de fungicidas, conforme recomendação técnica para a cultura, a primeira no início do estágio (VT) e outra no (R2), os produtos utilizados foram o Mancozeb[®] na dosagem de 1 $Kg.ha^{-1}$, Azimut[®] 0,5 $L.ha^{-7}$ e 0,5 $L.ha^{-7}$ de Nimbus[®]

Foram feitas 2 aplicações de inseticidas de nome comercial Lannate[®] 0,5 $L.ha^{-7}$ e Match[®] 0,3 $L.ha^{-7}$ para o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), praga primária da cultura e cigarrinha (*Dalbulus maidis*), que vem apresentando um grande problema para a cultura.

4.4 Variáveis utilizadas

Aos 140 dias após o plantio o experimento foi colhido e foram avaliadas as seguintes variáveis:

- Altura da planta – com o auxílio de uma fita métrica, os resultados foram expressos em metros.
- Diâmetro do colmo – com o auxílio de uma fita métrica, os dados foram expressos em centímetros.
- Produtividade – com a utilização de uma balança de precisão, as espigas foram mensuradas e então a produtividade foi convertida em quilos por hectare.

4.5 Análise estatística

Os dados obtidos no experimento foram avaliados através de testes de normalidade dos dados, análise de variância e, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o Assistat[®].

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 4 estão expostas as análises de variância da avaliação de altura da planta, diâmetro de colmo e produtividade. Mediante o trabalho, foi constatado que houve diferenças significativas a 1% de probabilidade.

Tabela 4 - Resultados de altura (expresso em metros), diâmetro de colmo (centímetros) e produtividade (kg/ha), para a cultura do milho safrinha.

TRATAMENTO	ALTURA	DIÂMETRO DE COLMO	PRODUTIVIDADE
T1	2,112 a	2,698 c	8989,50 a
T2	1,750 b	2,970 b	7201,50 b
T3	2,050 ab	3,132 ab	7515,00 b
T4	2,120 a	3,258 a	7089,00 b
CV	1,94	3,13	4,48
F ^{calc}	6,0514 *	26,1997 **	25,9547 **

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Fonte: Próprio autor.

Nos resultados adquiridos o tratamento T1 e T4 se sobressaíram na altura da planta com 2,112 e 2,120 m, respectivamente. O tratamento T4, 80 cm de espaçamento entre plantas, apresentou maior diâmetro de colmo com 3,258 cm de diâmetro e T1 foi o mais produtivo com 8.989,50 $Kg. ha^{-1}$.

O tratamento com o menor desempenho para altura foi o T2 com 1,750 m e o menos produtivo foi o T4 com 7.089,00 $Kg. ha^{-1}$.

Neto et al., 2003 constataram que a diminuição do espaçamento entre linhas na cultura do milho teve efeito positivo na produtividade de grãos em caso de plantas com arquitetura foliar aberta, e ainda que, independentemente do genótipo, com até 60.000 plantas. ha^{-1} também ocorre incremento de produtividade.

Os parâmetros vegetativos e ainda os produtivos são influenciados significativamente pela densidade de plantas, em cultivos adensados. Para determinados híbridos, o uso de espaçamento reduzido entre linhas (45cm) garante aumento de produtividade devido ao aumento na densidade de plantas (MARCHÃO et al., 2005).

Demétrio et al., 2008, chegaram a conclusão de que a produtividade do milho aumenta com a redução no espaçamento entre linhas, da mesma forma que influi na altura da planta e na inserção da primeira espiga. Ainda segundo o trabalho, o melhor arranjo para os híbridos avaliados seria de 40cm com 75-80 mil plantas por hectare.

Da mesma forma que nos trabalhos anteriores, o híbrido utilizado neste trabalho mostrou resposta positiva significativa à redução do espaçamento entre linhas, com aumento de produtividade e, também, diferenças significativas no que se refere as características fitotécnicas desejáveis na arquitetura do milho.

6 CONCLUSÃO

A produtividade do híbrido pionner 3646 aumenta com a redução no espaçamento entre linhas, pela melhor distribuição de plantas e uniformidade da lavoura. Portanto, o espaçamento de 45cm é mais viável que os demais avaliados para o cultivo de milho safrinha.

7 REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C. et al. **Cultivo do milho**. Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

ALMEIDA, Milton Luiz de et al. **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. Vol. 30, n. 1 (2000), p. 23-29, 2000.

BAYER, Cimélio et al. **Armazenamento de carbono em frações lábeis da matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob plantio direto**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 7, p. 677-683, 2004.

BORGHI, Emerson; CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa. **Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com Brachiaria brizantha em sistema plantio direto**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, p. 163-171, 2007.

CRUZ, JOSÉ CARLOS et al. **Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 6, n. 01, 2010.

DEMÉTRIO, Claudia Sousa et al. **Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, p. 1691-1697, 2008.

DE OLIVEIRA DIAS, Vilnei et al. **Distribuição de sementes de milho e soja em função da velocidade e densidade de semeadura**. Ciência Rural, v. 39, n. 6, p. 1721-1728, 2009.

FLENET, Francis et al. **Row spacing effects on light extinction coefficients of corn, sorghum, soybean, and sunflower**. Agronomy Journal, v. 88, n. 2, p. 185-190, 1996.

MARCHÃO, Robélio Leandro et al. **Densidade de plantas e características agronômicas de híbridos de milho sob espaçamento reduzido entre linhas.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 35, n. 2, p. 93-101, 2005.

MARCHÃO, ROBÉLIO LEANDRO; BRASIL, EDWARD MADUREIRA; XIMENES, PAULO ALCANFOR. **Interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e rendimento de grãos do milho adensado.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 5, n. 02, 2010.

MUNDSTOCK, C. M. Milho: **Distribuição da distância entre linhas, uma técnica para híbridos adaptados e lavouras bem conduzidas [Zea mays, Rio Grande do Sul, Brasil].** Lavoura Arrozeira (Brasil)..(May, v. 30, n. 299, p. 28-29, 1977.

NETO, DURVAL DOURADO et al. **Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 2, n. 03, 2010.

OTEGUI, Maria E. Kernel set and flower synchrony within the ear of maize: II. **Plant population effects.** Crop Science, v. 37, n. 2, p. 448-455, 1997.

SANGOI, Luís et al. **Incidência e severidade de doenças de quatro híbridos de milho cultivados com diferentes densidades de plantas.** Ciência Rural, v. 30, n. 1, 2000.

SIQUEIRA NETO, Marcos et al. **Carbono total e atributos químicos com diferentes usos do solo no Cerrado.** Acta Scientiarum. Agronomy, v. 31, n. 4, 2009.

SOARES, MARCELO OLIVEIRA et al. **Discriminação de linhagens de milho quanto à utilização de nitrogênio, por meio da avaliação de características do sistema radicular.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 8, n. 01, 2010.

SILVA, Paulo Regis Ferreira da; ARGENTA, Gilber; REZERA, Fabiana. **Resposta de híbridos de milho irrigado à densidade de plantas em três épocas de semeadura.** Pesquisa Agropecuária Brasileira: 1977. Brasília. Vol. 34, n. 4 (abr. 1999), p. 585-592, 1999.

SANGOI, Luis et al. **Bases morfofisiológicas para maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas.** Bragantia, Campinas. Vol. 61, n. 2,(maio/ago. 2002), p. 101-110, 2002.

KUNZ, Jefferson Horn et al. **Uso da radiação solar pelo milho sob diferentes preparos do solo, espaçamento e disponibilidade hídrica.** Pesquisa agropecuária brasileira: 1977. Vol. 42, n. 11 (nov. 2007), p. 1511-1520, 2007.

YAMADA, Tsuioshi; SPTIPP, SRA. **Estratégias de manejo para alta produtividade do milho.** Informações Agronômicas, n. 113, p. 1-36, 2006.