



Anais do XVI Simpósio de Pesquisa, Tecnologia e Inovação.

Itumbiara
2015

AVALIAÇÃO DO SORGO GRANIFERO A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NPK

Raul de Moraes Pinto^{1*}, Bruno Santana Carmo¹, Willian Santos¹, Adriano Santana¹, Adriano Spegiorin de Almeida².

¹ Graduando em Agronomia, pela Universidade Luterana do Brasil, Iles Ulbra Itumbiara-GO, *moraes_raul2@hotmail.com, ²Engenheiro Agrícola, Prof. da Universidade Luterana do Brasil, Iles Ulbra Itumbiara.

RESUMO – O trabalho tem como objetivo avaliar a curva de resposta do sorgo a doses crescentes de adubação NPK em um solo pobre da região de Canápolis, Minas Gerais, tendo como referencia um tratamento sem adubação. O experimento esta sendo realizado na cidade de Canápolis e conduzido em vasos de plástico com capacidade de 8 litros, utilizando o delineamento experimental DIC (delineamento inteiramente casual) com cinco tratamentos e três repetições perfazendo um total de quinze parcelas, cada parcela contem quatro vasos, totalizando sessenta vasos. Serão plantadas três sementes em cada vaso disposta na forma de um triangulo isóscele, na profundidade de três centímetros cada semente. Os tratamentos consistem em aplicação de diferentes dosagens de adubo químico em duas fases no ciclo da planta para avaliar sua curva de crescimento durante seu desenvolvimento. A primeira fase é a adubação de plantio que consiste em uma aplicação de superfosfato simples e 20-00-20, incorporada ao solo do vaso com uma enxada. A segunda fase é uma adubação de cobertura que consiste numa aplicação manual somente do adubo químico 20-00-20 depois de trinta dias do plantio. As plantas estão sendo irrigadas manualmente e diariamente mantendo a umidade do solo, o controle de plantas invasoras esta sendo realizado através de capinas manual. Foram realizadas as adubações de acordo com cada tratamento, aos quinze dias após a germinação foi medido a altura de cada planta. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística pelo Teste de Tukey que demonstrou que os tratamentos T3, T4, T5 e T2 não apresentam diferença estatística entre

eles. Estes resultados indicam que para o produtor se torna viável o tratamento T2 visando maior eficiência econômica no plantio.

PALAVRAS-CHAVE: Sorgo. Granifero. Adubação.

INTRODUÇÃO

O sorgo é considerado o quinto cereal mais importante do mundo, nos países da América do Sul é muito usado como componente de alimentação animal assim como também nos Estados Unidos e Austrália (RODRIGUES et al, 2007).

De acordo com Ribas (2008) agronomicamente os sorgos são classificados em 4 grupos: granifero; forrageiro para silagem ou sacarino; forrageiro para pastejo, corte verde, fenação ou cobertura morta e vassoura (RIBAS, 2008).

No Brasil a produção de sorgo granifero vem crescendo nos últimos anos, principalmente na região Centro-Oeste onde teve aumento de 105% em dois anos (2003-2004), o forrageiro avança no Sul e Sudeste, principalmente em regiões onde há ocorrência de veranicos e estiagem, onde o milho se torna uma cultura de risco, o sorgo forrageiro se torna boa opção para ser usado na produção de silagem (RODRIGUES et al, 2007).

O sorgo granifero tem sido muito usado como plantio de sucessão da soja em alguns Estados brasileiros em destaque está: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e região do Triângulo Mineiro, juntos apresentam 85% da área plantada no País. Por causa de sua capacidade de poder ser cultivado em situações de clima e solo

adversos, em anos desfavoráveis para a produção de grãos que tem maiores exigências desses fatores, o sorgo vem ajudando a suprir a necessidade desses grãos como, por exemplo: o milho e a soja (FERREIRA et al, 2008).

Em virtude da variabilidade de seu uso o sorgo vem sendo empregado também em sistemas de integração lavoura-pecuária, uma boa opção para o cultivo associado com braquiárias visando a produção de grãos, os resíduos vegetais deixados formam uma palhada de boa qualidade e durabilidade (RODRIGUES et al, 2007).

Economicamente o sorgo se torna viável, pois o seu custo de produção é menor e a comercialização chega a 80% do preço se comparado ao milho, podendo substituí-lo parcialmente em rações de aves e suínos e chega a representar totalmente o milho na nutrição bovina. Além disso, segundo Ferreira et al (2008) a cultura tem demonstrado bom desempenho na produção de biomassa ocasionando maior proteção do solo contra erosão, maior quantidade de matéria orgânica produzida consequentemente aumentando a capacidade de retenção de água pelo solo e condicionando o ambiente para o uso do plantio direto (FERREIRA et al, 2008).

Apesar de o sorgo granífero ser conceituado por ser uma cultura que se adapta a solos pouco férteis, conforme Ferreira et al (2015) tem sido verificado que o sorgo responde intensamente aos estímulos de melhoria da fertilidade dos solos (FERREIRA et al, 2015).

Portanto, o sorgo é uma espécie muito utilizada como plantio de sucessão objetivando também o recondicionamento dos solos por sua boa capacidade de produção de biomassa e rusticidade. É uma espécie conhecida por conseguir se desenvolver bem mesmo em solos degradados com baixa fertilidade, mas quando adubado há uma efetiva resposta em aumento de biomassa.

Então se verifica que há necessidade de encontrar uma relação entre a quantidade de adubo aplicada x desenvolvimento

vegetativo da planta, evitando assim o consumo de luxo. O presente trabalho objetivou avaliar a curva de resposta do sorgo a doses crescentes de adubação NPK em um solo pobre da região de Canápolis, Minas Gerais, tendo como referencia um tratamento sem adubação.

METODOLOGIA

O experimento está sendo realizado na cidade de Canápolis, Minas Gerais, região Sudeste do Triângulo Mineiro, foi implantado em Setembro utilizando o delineamento experimental DIC (delineamento inteiramente casualizado), com cinco tratamentos e três repetições, perfazendo um total de quinze parcelas, cada parcela contem quatro vasos com capacidade de oito litros, totalizando sessenta vasos. Foram plantadas três sementes em cada vaso, dispostas na forma de um triângulo isóscele na profundidade de três centímetros cada semente. A cultivar avaliada é sorgo (*Sorghum Bicolor* L. Moench).

Os tratamentos serão constituídos da aplicação de diferentes dosagens de adubo químico em duas fases no ciclo da planta.

Na primeira fase foi feita adubação de plantio que consistiu na aplicação de superfosfato simples e 20-00-20, incorporados ao solo com uma enxada, e depois colocado no vaso. (Tabela 1).

As plantas estão sendo irrigadas manualmente e diariamente mantendo a umidade do solo, o controle de plantas invasoras é realizado a partir de capinas manuais.

Aos quinze dias após a germinação foram coletados os dados de altura, medidos da base ao topo do caule por uma trena.

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística pelo Teste de Tukey que demonstrou que os tratamentos T3, T4, T5 e T2 não apresentam diferença estatística entre eles. (Tabela 2)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos T3, T4, T5 e T2 não apresentam diferença estatística entre eles. Estes resultados parciais indicam que para o produtor se torna viável o tratamento T2 visando maior eficiência econômica com o mesmo potencial de crescimento nos quinze primeiros dias após germinação. (Figura 1)

CONCLUSÕES

Os resultados preliminares demonstram que há diferença estatística entre os tratamentos com adubação em relação à testemunha (sem adubação).

Nesta fase inicial da avaliação não é possível detectar diferença estatística entre os tratamentos com adubação, porém analisando a tabela, constata-se que a melhor indicação para o produtor é o tratamento T2, pois é o que tem menor custo financeiro por hectare e não compromete o desenvolvimento do sorgo. Os tratamentos T3, T4 e T5 também não apresentaram diferença estatística entre si, porém, o gasto financeiro por hectare é bem maior do que o tratamento T2, concluindo assim que estatisticamente o desenvolvimento vegetativo é igual, mas o custo é muito elevado se comparado. (Tabela 3).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RODRIGUES, Jose Avelino Santos et al. **101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas**. 1ª ed. Belo Horizonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, 2007.

RIBAS, Paulo Motta. **Cultivo do sorgo: Sistema de Produção**. 4ª ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. Disponível em:
www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/importancia.

FERREIRA, Alexandre da Silva et al. **Cultivo do sorgo: Sistema de Produção**. 4ª ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. Disponível em:
www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed

FERREIRA, Alexandre da Silva et al. **Sorgo granífero: estenda sua safrinha com segurança**. 1ª ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

Tabela 1: Relação de tratamentos para plantio gramas/vaso.

Tratamentos	Superfosfato Simples (g)	20-00-20 (g/Vaso)	20-00-20 (Kg/há)
		g / vaso	Kg / há
T1 - testemunha	-	-	-
T2	6,0	0,65	40,00
T3	6,0	1,30	80,00
T4	6,0	1,95	120,00
T5	6,0	2,60	160,00

Tabela 2: Teste de Tukey.

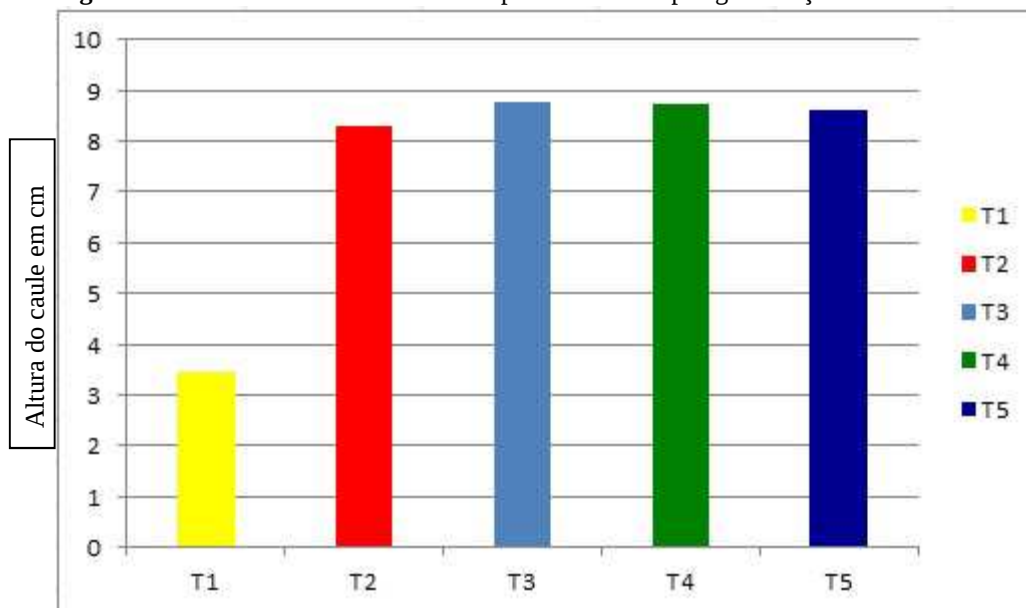
Tratamentos	Médias
T3	8,77 a
T4	8,73 a
T5	8,63 a
T2	8,31 a
T1	3,45 b

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre se pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Tabela 3: Demonstrativo de economia feita sem comprometer o desenvolvimento do sorgo.

Dosagens dos tratamentos g/vaso adubo 20-00-20	Crescimento médio pós germinação com 15 dias em centímetros	Dosagens quilo/hectare	Economia com preço a 1,58 reais/kg
T1 0g	3,45cm	Testemunha sem adubação	-
T2 0,65g	8,31cm	40 kg	63 reais/ha
T3 1,30g	8,77cm	80 kg	126,40 reais/ha
T4 1,95g	8,73cm	120 kg	189,60 reais/ha
T5 2,60g	8,63cm	160 kg	252,80 reais/ha

Figura 1: Gráfico de crescimento nos 15 primeiros dias após germinação.



Altura do caule do sorgo em centímetros por tratamento.

DESEMPENHO DO RABANETE (*Raphanus sativus* L.) SOBRE DIFERENTES TRATAMENTOS DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Jovana Araujo Teixeira Souza¹, Carolline Araujo Castro¹, Juliana Rosângela Oliveira Silva¹, Lorrainny Kátia Silva¹, Romes Araujo Leandro¹, Thiago de Paula Assis¹, Walison Ferreira¹, Camila Emilia Souza Silva²

¹Graduando Agronomia, pela Universidade Luterana de Ensino Superior- ILES/ ULBRA de Itumbiara- GO, ² Graduando Ciências Biológicas pela Universidade Luterana de Ensino Superior- ILES/ ULBRA de Itumbiara- GO.

RESUMO – O objetivo geral dessa pesquisa é analisar o desempenho agrônômico do rabanete, através das diferentes adubações orgânicas: esterco de bovino, cama de frango, torta de filtro e húmus. E de forma específica avaliar as etapas do desenvolvimento do rabanete, classificar qual adubação obteve o melhor resultado e demonstrar as vantagens da utilização da adubação orgânica. O experimento foi realizado nas instalações do Campus II do ILES/ULBRA em Itumbiara-GO, foi instalado, conduzido e colhido os resultados do desempenho do rabanete (*Raphanus sativa* L.) em diferentes tipos de adubação orgânica, os quais foram: esterco bovino, torta de filtro, cama de frango e um misto (os três juntos). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizados (DIC), com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas de 1m² e área total de 20m². Cada parcela experimental constituiu-se de 5 fileiras de 1m de comprimento e o espaçamento adotado foi de 25 cm entre linhas e 5 cm entre plantas. O tratamento T3 com cama de frango se mostrou a melhor opção na produção de rabanetes nas condições de solo em questão.

PALAVRAS-CHAVE: Rabanetes. Adubo orgânico. Tratamento.

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é da família Brassicaceae e uma das plantas hortícolas mais antigas que se tem notícia, havendo registro de que ele é originário da

região mediterrânea e seja cultivado há mais de três mil anos. (MAIA *et al.*, 2011).

É uma planta herbácea, de pequeno porte, anual, e tem bom desenvolvimento em climas amenos, exigem solos férteis, enriquecido com matéria orgânica e neutro, sua forma de propagação é por semente.

O espaçamento entre linhas é de 20 a 25 cm e por se caracterizar como uma das culturas de ciclo mais curto dentre as hortaliças, em torno de três a seis semanas após a semeadura, o rabanete se torna uma opção ao produtor rural. (FILGUEIRA, 2000 apud LINHARES, 2010).

Segundo Cardoso e Hiraki (2001, apud MELO, 2014) uma das vantagens de se cultivar esta espécie é a possibilidade de ganhos durante o tempo transcorrido entre duas outras culturas de ciclo mais longo, pois além de ser relativamente rústica, apresenta ciclo muito curto, com retorno rápido.

Outra vantagem são suas propriedades medicinais, tanto em suas raízes, como também em suas folhas. Juntos, as raízes e folhas são consideradas poderosos calmantes, diuréticos, mineralizantes, alcalinizantes, tônicos para os músculos, estimulador de apetite, antiescorbúticos, e digestivo, pois “o rabanete é boa fonte de vitamina A, complexo B e C, cálcio, fósforo, potássio, magnésio, sódio e ferro.” (VIDIGAL, PEDROSA, 2007).

Mas produção agrícola depende de uma série de fatores limitantes, onde o mau desempenho de um pode comprometer todos os demais. Então como aumentar a produtividade do solo sem prejudicar o meio ambiente e a qualidade do produto?

Uma alternativa é a adubação orgânica, resultante de resíduos animais e vegetais, que além de fornecer nutrientes à planta também causa efeitos benéficos ao solo.

A matéria orgânica funciona como fonte de energia para microrganismos úteis, melhora a estrutura e o arejamento, ajuda a regular a temperatura do solo, retém umidade, aumenta a CTC, ajuda a “segurar” nutrientes e é estimulante para o desenvolvimento das raízes. (MALAVOLTA; GOMES; ALCARDE, 2002).

Com a crescente demanda de produtos ecologicamente produzidos e a preocupação com o ambiente faz com que medidas alternativas como o cultivo orgânico sejam buscadas para diminuir os impactos realizados pelo homem, possibilitando menor dependência dos mercados e dessa forma um meio mais correto de exploração dos recursos naturais e proporcionando uma melhor qualidade de vida.

O objetivo geral dessa pesquisa é analisar o desempenho agrônomo do cultivar rabanete, através das diferentes adubações orgânicas: esterco de bovino, cama de frango, torta de filtro e húmus. E de forma específica avaliar as etapas do desenvolvimento do rabanete, classificar qual adubação obteve o melhor resultado e demonstrar as vantagens da utilização da adubação orgânica.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado nas instalações do Campus II do ILES/ULBRA em Itumbiara-GO, foi instalado, conduzido e colhido os resultados do desempenho do rabanete (*Raphanus sativa L.*) em diferentes tipos de adubação orgânica, os quais foram: esterco bovino, torta de filtro, cama de frango e um misto (os três juntos).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizados (DIC), com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas de 1m² e área total de 20m². Cada parcela experimental constituiu-se de 5

fileiras de 1m de comprimento e o espaçamento adotado foi de 25 cm entre linhas e 5 cm entre plantas.

Os tratamentos foram constituídos em: T1 – Esterco Bovino – 200g/m²; T2 – Torta de Filtro – 200g/m²; T3 – Cama de Frango – 20g/m²; T4 – Esterco Bovino – 200g/m² + Torta de Filtro – 200g/m² + Cama de Frango – 20g/m²; T5 – Testemunha.

O solo foi preparado com maquinário (canteirador) e manualmente com enxada, rastelo, pá e uma trena para demarcação das parcelas. Nas parcelas com adubação com adubação de esterco bovino foram adicionadas 200g/m², com torta de filtro foram adicionadas 200g/m², com cama de frango 20g/m² e o composto misturado foi a somatória dos três divididos por três. Os adubos foram incorporados na camada superficial do solo, no dia do plantio.

As irrigações foram realizadas diariamente da semeadura até a colheita, as plantas daninhas controladas manualmente e pragas com inseticida. A colheita foi realizada aos 29 dias após a sua emergência foram avaliados os parâmetros de peso do bulbo, peso de folhas, altura da parte aérea e peso total da planta.

Após início da germinação foi realizado o desbaste aos 20 dias, deixando apenas as quantidades de plantas necessárias. Para obter o peso total das plantas e das raízes por parcela foi utilizada uma balança analógica, e as plantas foram medidas com uma trena da base da planta até o ápice da maior folha.

Os dados foram submetidos a análise de variância (teste F), e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância (Tabela 1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa total das plantas, a massa do bulbo, que é a parte comercial do rabanete, a massa das folhas e a altura de plantas foram influenciadas significativamente em alguns dos tratamentos avaliados. A tabela 1 mostra os valores médios encontrados para o parâmetro massa do bulbo em cada

tratamento, a tabela 2 representa a análise de variância e a tabela 3 o teste de comparações de médias (teste de Tukey), sendo assim respectivamente as tabelas 4 e 5 da massa das folhas, 6 e 7 da altura das plantas e 8, 9 e 10 da massa total das plantas (Tabela 2).

Feito o teste de Tukey (tabela 3) podemos concluir que o adubo orgânico que apresentou maior produtividade média foi a cama de frango (T3), sendo que o adubo misto (T4 = esterco bovino + cama de frango + torta de filtro) é estatisticamente igual a ele, porém, o adubo misto é também igual ao bovino, torta de filtro e testemunha (unidade sem adubação), que apresentaram desempenho inferior.

Verifica-se que a cama de frango e o adubo misto (esterco bovino + cama de frango + torta de filtro) foram os que proporcionaram os maiores valores para a massa do bulbo. Os resultados demonstram que a associação dos fertilizantes proporciona melhores resultados (REIS, 2012). A melhora nas condições físicas do solo proporcionada pelos fertilizantes orgânicos acrescenta um diferencial do seu uso (GUADANIN *et al.*, 2009). Esse comportamento deve-se não apenas ao fato do fornecimento de nutrientes, mas de acordo com SILVA (2010) também pelos efeitos benéficos na agregação, porosidade, retenção e infiltração de água no solo. O meio ambiente exerce grande interferência no desenvolvimento e qualidade das raízes. De acordo com FREDDI *et al.*, (2008), o crescimento e desenvolvimento do sistema radicular e consequentemente da parte aérea estão associados às boas condições físicas do solo.

A massa verde, que é a parte não comercial do rabanete, também foi influenciada, porém não significativamente nos tratamentos avaliados. A tabela 4 mostra os valores médios encontrados para este parâmetro em cada tratamento, a maior massa média da parte aérea foi encontrada no tratamento feito com torta de filtro seguido do esterco bovino.

O que justifica para fato do esterco bovino ser o segundo maior produtor de

massa verde (sendo a torta de filtro o primeiro) e a cama de frango e o adubo misto serem os maiores produtores de bulbo, segundo Vitti *et al.* (2007) é que na cultura do rabanete usando uma adubação de esterco bovino o crescimento radicular é grande, porém isso só ocorre quando a quantidade de adubo não ultrapassa 20g/m², e no experimento utilizou-se 200g/m², portanto houve a estagnação do desenvolvimento radicular e o alto crescimento foliar. Enquanto com relação à cama de frango e ao adubo misto o mesmo autor ressaltou que o rabanete é uma cultura que demanda grande quantidade de nutrientes, por se mostrarem adubos de alta concentração nutritiva tornam-se melhores em relação aos demais para a produção do rabanete.

CONCLUSÕES

O tratamento T3 com cama de frango se mostrou a melhor opção na produção de rabanetes nas condições de solo em questão. Vale ressaltar que o adubo misto obteve valores maiores para a massa do Bulbo. Apenas o uso do esterco bovino não obteve grande eficiência no cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ V., Victor Hugo; GUIMARÃES, Paulo Tácito G.; RIBEIRO, Antonio Carlos. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º aproximação**. 5º Ed., V. 1, Viçosa-MG: CFSEMG, 1999.

COSTA C. C.; OLIVEIRA C. D.; SILVA C. J.; TIMOSSI P. C.; LEITE I. C. **Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos**. Horticultura Brasileira, v. 24: p. 118-122. 2006.

FREDDI, O. da S.; FERRAUDO, A.S.; CENTURION, J.F. Análise multivariada na compactação de um latossolo vermelho cultivado com milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 2008.

GUADANIN, E. C. ; SCHOROEDER JUNIOR, L. ; SILVA, V. P. ; SOUZA, M.A.S. Adubação orgânica e mineral em sistema de cultivo protegido. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 13, 2009, São José dos Campos. **Resumos expandidos...** São

José dos Campos: Ciência & Ética o paradigma do século XXI, 2009.

LINHARES, Paulo Cezar Ferreira. *et al.* Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. Net. Mossoró-RN, dez. 2010. Revista Verde. Disponível em <http://gvaa.org.br/revista/index.php/RVADS/article/view/478/pdf_60>. Acesso em 25 mar. 2015.>

MAIA, Priscila de Melo Evangelista. *et al.* Desenvolvimento e qualidade do rabanete sob diferentes fontes de potássio. Net. Mossoró-RN, jan-mar. 2011. Revista Verde. Disponível em <http://www.gvaa.org.br/revista/index.php/RVADS/article/view/531/pdf_122>. Acesso em 25 mar. 2015.>

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. 5º Ed., V. 1, São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1989.

MALAVOLTA, E. GOMES; F. Pimentel; ALCARDE, J.C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola, adubos e adubações**. 3º Ed, V. 1, São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1981.

MELO, Flávia Nairla Barbosa de. *et al.* Desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura. Net. Patos-PB, jul.-set, 2014. Agropecuária Científica no Semi-Árido. Disponível em <<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA/article/viewFile/561/pdf>>. Acesso em 25 mar. 2015.>

PAULA JÚNIOR, Trazilbo José de; VEZON, Madelaine. **101 CULTURAS: MANUAL DE TECNOLOGIAS AGRÍCOLAS**, Belo Horizonte: EPAMIG, p. 15-800, 2007.

REIS, J. M. R.; RODRIGUES J. F.; REIS M. de A. **Combinação de fertilizantes na produção de rabanete**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, v.8, n.15, p. 440 Goiânia, 2012. SILVA, F.M.F. **Matéria orgânica na cafeicultura**. Muzambinho: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, 38p. 2010.

VITTI, M. R.; VIDAL, M. B.; MORSELLI, T. B. G.; FARIA, J. L. C. **Resposta do rabanete a adubação orgânica em ambiente protegido**. Rev. Bras. Agroecologia, v.2, n.1, fev. 2007

Tabela 1. Valor dos pesos do Bulbo meio em gramas.

	R1	R2	R3	R4	TOTAL	MÉDIA
T1	350	500	450	450	1750	437,50
T2	150	500	150	350	1150	287,50
T3	450	500	650	600	2200	550,00
T4	400	350	500	700	1950	487,50
T5	100	250	400	300	1050	262,50

Tabela 3. As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

TRAT' S	MÉDIAS	LETRAS
T3	550,00	a
T4	487,50	a b
T1	437,50	a b
T1	287,50	a b
T5	262,50	b

EFEITO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO PROCESSO DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

Sandro Ângelo de Souza^{1*}, Yoran Martins Faria²

¹Doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas, pela Universidade Federal de Goiás, *sandroasouza@yahoo.com, ²Graduando em Agronomia Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-GO.

RESUMO – As condições climáticas adversas caracterizadas por estiagens prolongadas causadas pelo fenômeno “La Niña” tem sido responsável pelo resultado negativo da safra de soja. Neste sentido, este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da disponibilidade hídrica no processo de germinação de sementes de soja (*Glycine max*). O experimento foi conduzido no Campus Experimental do Curso de Agronomia do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA. A cidade de Itumbiara está localizada na região centro – oeste a uma altitude de 440m, a 18°26 Latitude de Sul e 49°13 Longitude Oeste. O município apresenta clima quente e úmido, a precipitação varia de 1400 mm a 1800 mm com chuvas regulares nos meses de Outubro a Março e uma estação de seca de Abril a Setembro. O trabalho foi conduzido no laboratório de Ciências Ambientais do ILES/ULBRA em Itumbiara-GO. A cultivar de soja que utilizada foi a Monsoy 7110. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento de blocos casualizados, com 4 tratamentos e 5 repetições, perfazendo um total de 20 parcelas. Os tratamentos foram: Trat. 01 – 10 mL H₂O, Trat. 02 – 90 mL H₂O, Trat. 03 – 120 mL H₂O, Trat. 04 – 500 mL H₂O, Foram avaliados: Peso Matéria Fresca, Comprimento de Caule e Raiz. Os dados foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as condições em que este experimento foi conduzido foi possível concluir que tanto o excesso quanto o déficit hídrico comprometeram o desempenho das plântulas de soja. E a quantidade de 90 mL e de 120 mL foram superiores ao déficit e ao excesso.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine Max*. Plântulas. Déficit hídrico.

INTRODUÇÃO

O Brasil pode facilmente duplicar a produtividade da soja devido às condições climáticas serem favoráveis, de modo geral, ideal para o desenvolvimento da soja. Em função da seca americana, e a elevada cotação da soja, novas áreas de cultivo estão sendo incorporadas ao plantio de soja, apesar de algumas complicações com pragas e doenças (ZADINELLO, 2008).

A soja é a mais importante oleaginosa em produção sob cultivo extensivo, ou rotacional, produzindo mais proteínas por hectares do que qualquer outra planta de lavoura. O desenvolvimento de novas áreas de produção e a difusão do consumo de soja pode ser fundamental para o suprimento alimentar mundial (ZANELA et al., 2009). Neste sentido a tecnologia de produção desta oleaginosa é uma das mais aprimoradas do mundo moderno.

A metade da área plantada por culturas anuais no Brasil utilizam do sistema de plantio direto. Isso só foi possível devido ao desenvolvimento de tecnologia de plantio e manejo e acima de tudo ao uso de herbicidas, sendo o glifosato o principal responsável. O sistema de plantio direto trouxe benefícios à agricultura e ao ambiente, causando alguns efeitos colaterais indesejáveis a produtividade. A obtenção de sementes de alta qualidade representa a meta prioritária dentro do processo de produção, pois de um modo geral, a germinação e a emergência das plântulas são reflexos da qualidade fisiológica. A causa das falhas de germinação, ou mesmo da redução da

velocidade de emergência, freqüentemente é atribuída ao baixo vigor, associado ao processo de deterioração. No entanto, a análise mais detalhada do problema permite a identificação de vários fatores do ambiente capazes de afetar positiva ou negativamente a germinação, entre eles, certamente, a disponibilidade de água é importante (MARCOS FILHO, 1986).

Assim, este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da disponibilidade hídrica no processo de germinação de sementes de soja (*Glycine max*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus Experimental do Curso de Agronomia do Instituto Lutherano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA. A cidade de Itumbiara está localizada na região centro – oeste a uma altitude de 440m, a 18°26 Latitude de Sul e 49°13 Longitude Oeste. O município apresenta clima quente e úmido, a precipitação varia de 1400 mm a 1800 mm com chuvas regulares nos meses de Outubro a Março e uma estação de seca de Abril a Setembro.

O trabalho foi conduzido no laboratório de Ciências Ambientais do ILES/ULBRA em Itumbiara-GO. A cultivar de soja que utilizada foi Monsoy 7110.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento de blocos casualizados, com 4 tratamentos e 5 repetições, perfazendo um total de 20 parcelas.

O solo utilizado foi retirado do Campus Experimento do Iles/Ulbra situado no município de Itumbiara – GO.

As sementes foram colocadas para germinar em bandejas com tamanho de 40 x 30 cm, sendo o volume de 2,5 kg de solo por bandeja. a semeadura foi utilizando 5 repetições de 15 sementes, perfazendo um total de 300 sementes, sendo estas distribuídas no interior das bandejas a profundidade de 2 cm. Foram avaliadas a porcentagem de emergência das plântulas.

Os tratamentos foram: Trat. 01 – 10 ml H₂O; Trat. 02 – 90 ml H₂O; Trat. 03 – 120 ml H₂O; Trat. 04 – 500 ml H₂O

Foram ainda avaliados: Peso Matéria Fresca, Comprimento de Caule e Raiz.

Os dados foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade e analisados com o auxílio do software Estat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância mostram que para peso de matéria fresca houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1). A germinação de sementes de soja apresentou 14% de germinação.

A disponibilidade hídrica e o movimento de água para as sementes são muito importantes para a ocorrência da germinação, crescimento inicial do sistema radicular e emergência das plântulas, sendo esses fatores influenciados pelo potencial mátrico do solo, textura do solo e área de contato solo-semente. Particularmente sobre a germinação, ficou estabelecido que potenciais hídricos muito negativos, especialmente no início da embebição, influenciam a absorção de água pelas sementes, podendo inviabilizar a seqüência de eventos do processo germinativo (FIETZ & URCHEI, 2002).

Os resultados da análise de variância mostram que para comprimento de caule e comprimento de Raiz apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela1).

Destaca-se que para todos os caracteres avaliados: Peso de Matéria Fresca, Comprimento de Caule e Raiz, os tratamentos 2 e 3 com 90 mL e 120 mL foram superiores aos tratamentos 4 e 1, com 500 mL e 10 mL.

Resultados semelhantes foram encontrados por Costa et al. (2004), onde as sementes de soja em condições de déficit hídrico tiveram desempenho inferior para comprimento do hipocótilo da raiz primária e o acúmulo de matéria seca nas plântulas de soja. A restrição hídrica atuou reduzindo a

velocidade dos processos bioquímicos e fisiológicos.

Quanto ao excesso de água, resultados concordantes foram encontrados por Schöffel (2001) aplicado a leguminosas, ressaltando este que o excesso de água prejudica o desenvolvimento das raízes e da parte aérea e a fixação biológica de Nitrogênio pelo sistema radicular, em virtude de reduzir o oxigênio para os nódulos, resultando em uma consequente redução do número de nódulos por área radicular.

CONCLUSÕES

Para as condições em que este experimento foi conduzido é possível concluir que: tanto o excesso quanto o déficit hídrico comprometeram o desempenho das plântulas de soja. E a quantidade de 90 mL e de 120 mL foram superiores ao déficit e ao excesso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, P. R.; CUSTÓDIO, C. C.; MACHADO NETO, N. B.; MARUBAYASHI, O. M. Estresse hídrico

induzido por manitol em sementes de soja de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 26, nº 1, p.105-113, 2004

FIETZ, C. R.; URCHEI, M. A. Deficiência hídrica da cultura da soja na região de Dourados, MS. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** vol.6 no.2 Campina Grande, 2002.

MARCOS FILHO, J. Germinação de sementes. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO DE SEMENTES, Piracicaba, 1986. Campinas: **Fundação Cargill**, 1986. p.11-39.

SCHOFFEL, E. R. et al . EXCESSO HÍDRICO SOBRE OS COMPONENTES DO RENDIMENTO DA CULTURA DA SOJA. **Ciencia Rural**. Santa Maria, fev. 2001, v. 31, n. 1.

ZANELA C.; WINKEL, H. L. CARNEIRO, P. H. **Aspectos Econômicos da Cultura da Soja**. Disponível: <http://projetosfree.tripod.com/soja.htm>. Acessado em 08/03/2012.

Tabela 1- Resumo da Análise de variância para peso de matéria fresca (g), Comprimento Caule (cm) e Comprimento Raiz (cm) de plântulas de soja submetidas a diferentes quantidades de água em Itumbiara – GO, 2014.

F.V.	G.L.	Peso Matéria Fresca	Q.M	
			Comprimento Caule	Comprimento Raiz
Tratamentos	3	10,98**	2.187,07**	2219,33**
Blocos	4	0,71 ^{NS}	146,55 ^{NS}	174,95 ^{NS}
Resíduos	12	0,99	156,48	182,42
Total	19			
CV		75,08	68,73	76,74

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade
ns não significativo

Tabela 2 – Valores médios para peso de matéria fresca (g), comprimento de caule (cm) e comprimento raiz (cm) em Itumbiara – GO, 2014.

Tratamentos	Médias		
	Peso Matéria Fresca	Comprimento Caule	Comprimento Raiz
90 mL	2,80 a	40,0 a	42,4 a
120 mL	2,40 a	32,2 a	27,8 a
500 mL	0,10 b	0,6 b	0,2 b
10 mL	0,00 b	0,0 b	0,0 b

As médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si.

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NO PLANTIO DE AMARANTO (*Amaranthus cruentus* sp.), CULTIVAR BRS ALEGRIA

Sandro Ângelo de Souza^{1*}, Daniel Raulino Moura Sales²

¹Doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas, pela Universidade Federal de Goiás, *sandroasouza@yahoo.com, ²Graduando em Agronomia pelo Instituto Lutherano de Ensino Superior de Itumbiara,

RESUMO – O amaranto apresenta características bastante promissoras, podendo ser utilizado na proteção do solo e como forragem, no período de entressafra. Os grãos destinam-se à alimentação humana e animal. O amaranto (família *Amaranthaceae*, gênero *Amaranthus* sp.) é uma planta dicotiledônea, de porte herbáceo, com inflorescência tipo capítulo, cacho ou panícula, com folhas inteiras, de disposição espiralada ou oposta cruzada, sem estípulas. Foi utilizado a cultivar BRS Alegria. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 5 (cinco) tratamentos e 5 (cinco) repetições. Os tratamentos foram: T1 – Testemunha, T2 – 50 kg.ha⁻¹ de N, T3 – 100 kg.ha⁻¹ de N, T4 – 150 kg.ha⁻¹ de N e T5 – 200 kg.ha⁻¹ de N. Os caracteres avaliados foram: altura, diâmetro e número de folhas abertas. Para os parâmetros avaliados: diâmetro, altura de planta e número de folhas abertas o amaranto responde linearmente à N até a dose de 200 kg.ha⁻¹. O crescimento é relativamente reduzido durante os períodos iniciais, após a emergência; e depois se intensifica aos 30 dias, completando-se a fase vegetativa em poucos dias e compensando, assim, o reduzido crescimento no período anterior aos 15 dias.

PALAVRAS-CHAVE: Amaranto, nitrogênio, adubação.

INTRODUÇÃO

A utilização de novas espécies vegetais é importante para compor a diversidade de sistemas agropecuários. A escolha dessas espécies se apoia em características com vantagens comparativas, como rapidez de crescimento, tolerância à

deficiência hídrica, alta relação C/N na planta e diversidade de utilização (RIVERO, 1994; SPEHAR et al., 1997 apud FERREIRA, 2012). O amaranto apresenta características bastante promissoras, podendo ser utilizado na proteção do solo e como forragem, no período de entressafra. Os grãos destinam-se à alimentação humana e animal (FERREIRA, 2012).

O amaranto (*Amaranthus* spp) é um pseudo-cereal, originado nas Américas do Sul e Central, podendo atingir 2,00 m de altura (SPEHAR, 2003 apud COSTA et al. 2009); Já era cultivado pelos povos pré-Incas e Astecas a mais de 2000 mil anos e, com a chegada dos espanhóis, foi disseminado na Europa, África e Ásia (BRENNER, 2000 apud SPEHAR et al., 2004).

O amaranto (*Amaranthus* spp) é uma planta de fácil cultivo, nutritiva e apresenta um sabor diferenciado e bastante agradável. Ela possui sementes e folhas que apresentam alto teor de proteínas, oferecendo, portanto, uma excelente alternativa para nutrição humana, especialmente em países do terceiro mundo (SAUER, 1950; EARLY, 1990; SEARY et al., 1990; KAUFFMAN, 1992 apud COSTA e BORGES, 2005).

As principais espécies de amaranto (*Amaranthus caudatus*, *A. cruentus* e *A. hypochondriacus*) [...] distinguem-se das invasoras *A. spinosus*, *A. hybridus*, *A. blitum* e *A. viridis*, as quais dispersaram-se nos cerrados, associadas ao desenvolvimento agrícola. O amaranto cultivado possui sementes claras com ausência de dormência, ao passo que as invasoras apresentam sementes escuras e dormentes (BRENNER & WILLIAMS, 1995 apud SPEHAR et al., 2003).

O *A. cruentus* BRS Alegria originou-se da linhagem de *A. cruentus* AM 5189, procedente dos Estados Unidos. Após dois anos de ensaios, a partir de 1998, realizou-se seleção massal em AM 5189 e uniformizou-se em relação a características agrônômicas (SPEHAR et al., 2003).

Produz óleo e proteína com qualidade superior à dos cereais (SPEHAR et al., 2003). Em sua forma crua, os grãos são excepcionalmente ricos em cálcio, proteína, betacaroteno, manganês, fósforo, zinco e ferro, mas seu aquecimento prolongado, quando cozido, leva a uma considerável perda de seu valor nutritivo (SPEHAR, 2007 apud FERREIRA, 2012).

O nitrogênio é um macronutriente, essencial para as plantas e, exceto as leguminosas, que conseguem obter o nitrogênio de que necessitam através da simbiose, as demais precisam receber este elemento, seja por adubação orgânica, seja por adubação mineral (TAIZ; ZEIGER, 2004 apud BRAMBILLA et al., 2008). Pospisil et al (2006) apud Ferreira, (2012) ressaltam que, ainda não existem muitas pesquisas sobre adubação na cultura do amaranto, mas é possível verificar que a planta responde bem à fertilidade do solo e principalmente à adubação nitrogenada.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as diferentes dosagens de nitrogênio na cultura do Amaranto cv. BRS Alegria, seguido da avaliação dos parâmetros: altura da planta, diâmetro do caule e número de folhas abertas.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Campus II do – Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-GO, no período de fevereiro a abril de 2014. O local apresenta latitude de 18°26'26" S, longitude 49°13'26" W e altitude 449 m acima do nível do mar. Clima tropical, com temperatura média anual de 23,8 °C a 25, 8°C.

As sementes foram adquiridas através da Embrapa Cerrados, sede Brasília. Foi utilizado a cultivar BRS Alegria. O

delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 5 (cinco) tratamentos e 5 (cinco) repetições. Os tratamentos foram: T1 – Testemunha; T2 – 50 kg.ha⁻¹ de N; T3 – 100 kg.ha⁻¹ de N; T4 – 150 kg.ha⁻¹ de N; T5 – 200 kg.ha⁻¹ de N.

Foi feita a coleta de solo, para análises química e física, não necessitando de correção, procedeu a adição de areia 2:1, ou seja, 2 (duas) partes de solo e 1 (uma) de areia para a semeadura.

Foram utilizados baldes com capacidade para 15 litros, nos quais foram feitos quatro furos no fundo do mesmo para possibilitar a drenagem do excesso de água e assim receber o solo de barranco. A fonte de nitrogênio usada foi a uréia com 45% de N, sendo 70% da necessidade da adubação fornecida no plantio (27/02/14) e os 30% como cobertura (27/03/14), os fertilizantes foram incorporados ao solo antes da semeadura, tanto (superfosfato simples) 18% P₂O₅ como o KCl 60% K₂O (cloreto de potássio).

A semeadura foi realizada no dia 27 de fevereiro, com duas sementes por balde. Os tratamentos foram conduzidos em casa de vegetação do tipo telado, onde as temperaturas máximas médias variaram de 20 a 40°C no período de condução do experimento.

Foi efetuada uma irrigação diária da semeadura até a coleta final dos dados. As parcelas foram mantidas livres de plantas daninhas, arrancando-se manualmente as plantas invasoras que surgiram.

Os dados foram coletados aos 20 dias após semeadura e aos 40 dias após a emergência das plantas. Os caracteres avaliados foram: diâmetro do caule (mm) onde se utilizou paquímetro digital, a 5 cm do solo. A altura que foi medida com trena metálica, graduada em cm, onde foi obtida entre o início do caule até o ápice da última folha; O número de folhas abertas foi contado manualmente, sendo úteis somente as completamente abertas. Os dados obtidos foram submetidos a Análise de Regressão, pelo programa Microsoft Excel 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro da planta (cm) não respondeu à adubação nitrogenada aos 15 dias (Figura 1). No cultivo de fevereiro a maio, até os primeiros 15 dias após a emergência, as plantas são pequenas e pouco competitivas, requerendo cuidados especiais na semeadura, em função do pequeno tamanho da semente (SPEHAR et al., 2003). Essa característica é comum às espécies com adaptabilidade ao Brasil, como *A. cruentus* e *A. hypochondriacus* (TEIXEIRA, 2003).

A altura da planta em (cm) mostrou não ter respondido a adubação de plantio inicial aos 15 dias, apresentando pouca variação entre a testemunha e os outros tratamentos (Figura 2). Resultados com Amarantho mostraram que a planta apresenta um período de baixo crescimento prolongado, possivelmente devido ao tamanho reduzido da semente (TEIXEIRA, 2011).

O número de folhas abertas aos 15 dias, não foi significativo. Não houve grande variação entre os tratamentos (Figura 3). Há poucos trabalhos no Brasil e em outros locais do mundo que estudam o efeito da adubação nitrogenada no desenvolvimento e na produtividade do amarantho e há trabalhos mostrando pouco efeito ou até nenhum efeito (FERREIRA, 2012).

O diâmetro em (cm) e altura em (cm) da planta responderam à adubação nitrogenada aos 30 dias (Figura 4) e (Figura 5). Este índice é útil para estimativa do tombamento de plantas. Em outras literaturas consultadas, foi constatado que não foi encontrada influência na adubação nitrogenada, mas que o espaçamento entre fileiras e a densidade de plantas sejam mais importantes no diâmetro do colmo do que a adubação mineral em relação a este parâmetro, porém, neste trabalho não verificou a influência da densidade de plantio e espaçamento, uma vez que o trabalho foi implantado e conduzido em vasos. Constatando assim, que a dosagem de 200 kg ha⁻¹ foi superior as demais doses.

Resultados semelhantes a este trabalho foram obtidos por Teixeira (2011), mostrando que a partir dos 28 dias após a emergência, em apenas 14 dias as plantas atingiram o valor máximo, e assim se mantiveram até a maturação fisiológica (Figura 6), com uma variação de 10 mm nesse período.

CONCLUSÕES

Para os parâmetros avaliados: diâmetro, altura de planta e número de folhas abertas o amarantho responde linearmente à adubação nitrogenada até a dose de 200 kg.ha⁻¹.

O crescimento é relativamente reduzido durante os períodos iniciais, após a emergência; e depois se intensifica aos 30 dias, completando-se a fase vegetativa em poucos dias e compensando, assim, o reduzido crescimento no período anterior aos 15 dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAYHA-FARFAN, J. et al. Deveria o Brasil investir em novos grãos para sua alimentação? A proposta do amarantho (*Amaranthus* sp.). **Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas-SP, 12 (1): 47-56, 2005.

BRAMBILLA, T. R. et al. Efeito da adubação nitrogenada na produção de amarantho, **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 761-768, out./dez, 2008.

COSTA, D. M. A. **Impactos do estresse salino e da cobertura morta nas características químicas do solo e no desenvolvimento do amarantho**. Tese de Doutorado, UFRN, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Área de Concentração: Engenharia Ambiental, Natal-RN, 2007.

COSTA, D. M. A.; BORGES, A. S., **Avaliação da produção agrícola do**

amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), Holos, Ano 21, maio/2005, Natal-RN.

FERREIRA, C. C. Efeito da densidade de plantas e doses de nitrogênio sobre a produtividade, fenologia e composição organomineral de amaranto em latossolo de cerrado. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília-Brasília, 2012; 59 p. (Dissertação de Mestrado em Agronomia).

SPEHAR, C. R.; TEIXEIRA, D. L., Caracterização agrônômica de acessos em três espécies de amaranto no bioma cerrado. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 131**, ISSN 1676-918X, Planaltina-DF, Julho, 2004.

SPEHAR, C. R. et al. Amaranto BRS Alegria: alternativa para diversificar os

sistemas de produção. Pesq. agropec. brasileira, Brasília, v. 38, n. 5, p. 659-663, maio, 2003.

TEIXEIRA, D. L. et al. Caracterização agrônômica de amaranto para cultivo na entressafra no Cerrado. Pesq. agropec. brasileira, Brasília, v. 38, n. 1, p. 45-51, jan, 2003.

TEIXEIRA, D. L. Crescimento, reprodução e efeito da perda de área foliar em amaranto cv. BRS Alegria, Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília-Brasília, 2011; 86 p. Dissertação de Mestrado.

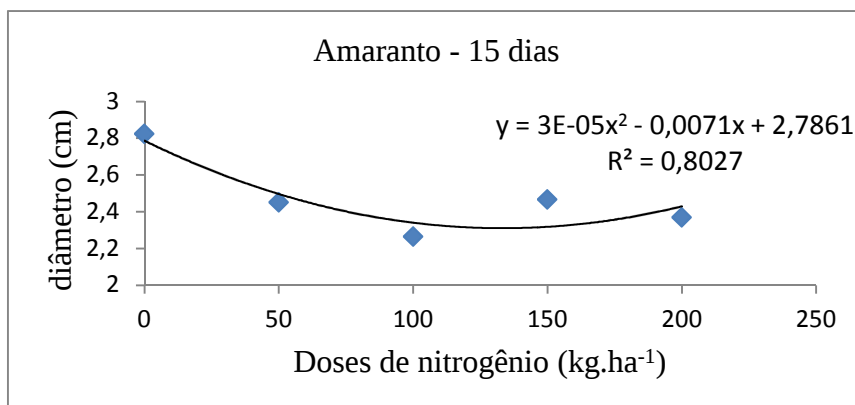


Figura 1. Diâmetro (cm) do Amaranto aos 15 dias, em resposta a doses de nitrogênio.

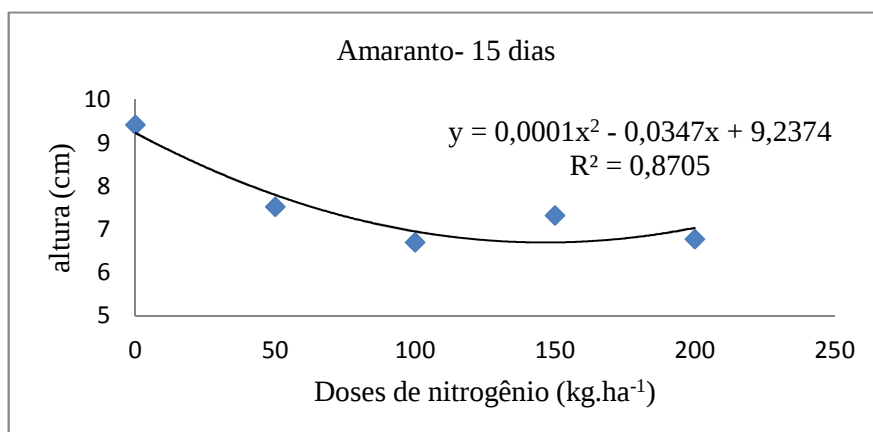


Figura 2. Altura (cm) do Amaranto aos 15 dias, em resposta a doses de nitrogênio.

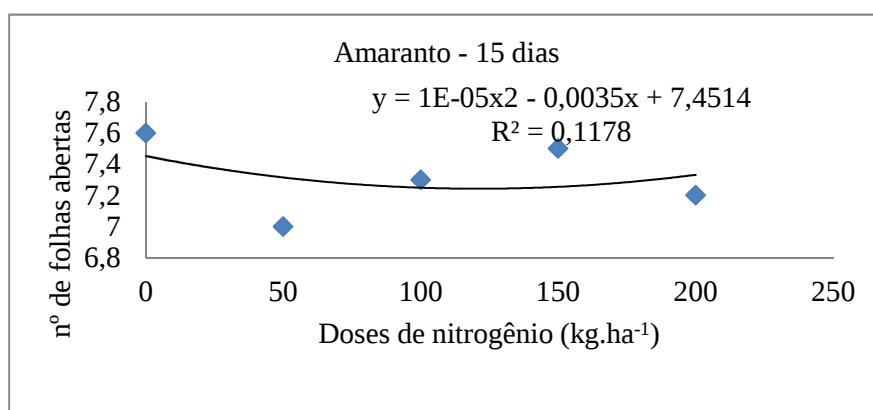


Figura 3. Número de folhas abertas do Amaranto aos 15 dias, em resposta a doses de nitrogênio.

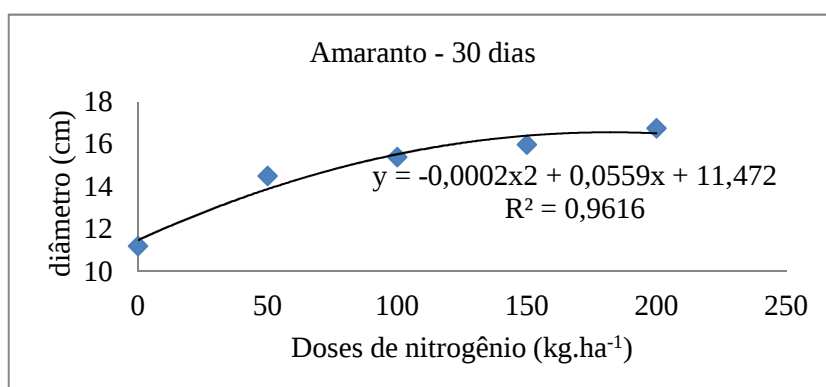


Figura 4. Diâmetro (cm) do Amaranto aos 30 dias, em resposta a doses de nitrogênio.

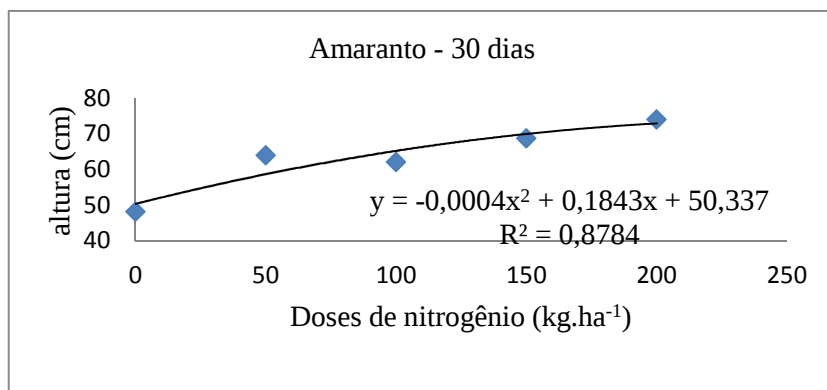


Figura 5. Altura (cm) do Amaranto aos 30 dias, em resposta a doses de nitrogênio.

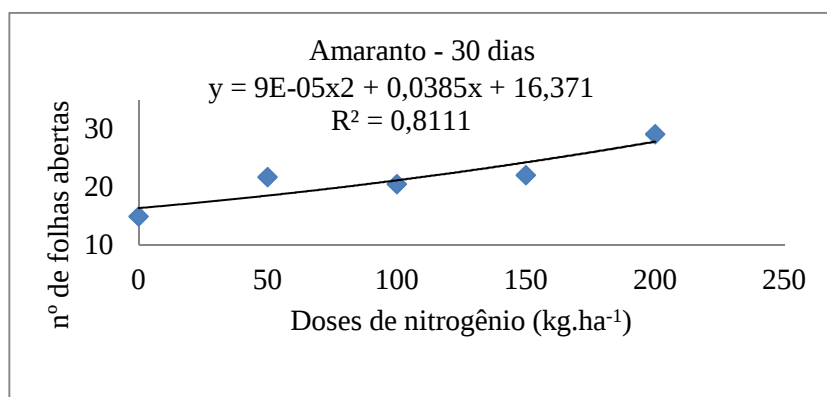


Figura 6. Número de folhas abertas do Amaranto aos 30 dias, em resposta a doses de nitrogênio.

AVALIAÇÃO DE COMPACTAÇÃO DO SOLO NA CANA-DE-AÇÚCAR UTILIZANDO PENETRÔMETRO.

Matheus Teixeira de Souza¹, Ricardo Alexandre Lambert²

¹Graduando em Agronomia, pelo ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, ²Doutor em Agronomia, Prof. do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, *ricardolambert1981@hotmail.com.

RESUMO – O trabalho teve como objetivo avaliar a resistência do solo a penetração na cultura da cana de açúcar, em diferentes idades (cana de 1º ao 8º corte). O experimento foi desenvolvido na Fazenda Alvorada, avaliando-se a resistência a penetração em diferentes tipos de corte (1º ao 8º). O delineamento foi conduzido em esquema fatorial triplo com oito tratamentos, dois locais de coleta (linha e entrelinha), e profundidades (0-15, 15-30 e 30-45 cm), com cinco repetições, perfazendo um total de 240 unidades experimentais. com cinco repetições. Para análise estatística foi realizada a Anava, e quando significativo feito teste de tukey a 1 e 5 % de probabilidade. De acordo com os dados obtidos observou-se que houve algumas variações significativa entre as interações entrecortes, profundidade e entre corte e local para avaliação de resistência a penetração ao nível significativo de 1% de probabilidade no teste de Tukey. Nota-se que o local em que foi realizado experimento (linha e entre linha) não diferiu estatisticamente, sendo que a profundidade e idade da cana (1º ao 8º corte) foram cruciais para dar significância ao teste realizado. No que tange a profundidade a camada de 15-45 cm, apresentou uma variação muito grande em relação a 0-15 cm, conforme resultados obtidos. No que se refere à resistência a penetração em função dos cortes a cana-de-açúcar teve uma maior diferença significativa nos 3º, 5º e 7º cortes, em relação aos demais cortes. Outra interação que na avaliação obteve resultados estatisticamente do solo foi o local em que se analisou, no caso, linha e entrelinha da cana-de-açúcar, de acordo com o corte. De acordo com o presente estudo, observa-se a necessidade de estudos adicionais sobre a RP na cultura da cana de

açúcar em condições adversas que o solo se apresente.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência a penetração, Solo, Cana-de-açúcar

INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se no mundo pela extensa área agrícola ocupada pela cana-de-açúcar e proeminente produção de etanol e açúcar em sistemas que são altamente mecanizados e de certo modo, podem modificar as propriedades físicas do solo, ocasionando um certo grau de compactação no solo.

As atuais técnicas de manejo da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) utilizam uma série de etapas de revolvimento do solo no plantio, com o uso de arados, grades pesadas e subsoladores, com a objetivo de diminuir os efeitos da compactação. Podendo gerar desde modo um custo muito elevado nas operações, e até mesmo desnecessário se houvesse uma avaliação prévia da necessidade do solo de uma descompactação (MANIERI, 2005).

No solo, existem uma infinidade de fatores correlacionados a suas características físicas, químicas e biológicas que controlam os processos e aspectos relacionados à sua variação no tempo e no espaço. Qualquer modificação no solo pode alterar diretamente sua estrutura e sua atividade biológica e, consequentemente, sua fertilidade, podendo reduzir as características de qualidade do solo e produção da cultura (SGOBERO, 2014). O solo é considerado um sistema complexo, resultado de interações de fatores geológicos, topográficos e climáticos, entre outros, que juntos formam indicadores que o caracterizam em seus atributos.

O tráfego intenso de máquinas e implementos agrícolas cada vez mais pesados e contante, leva uma preocupação a mais aos produtores no que diz respeito aos efeitos da estrutura física do solo e possíveis danos à cultura. Alguns autores atribuem a passagem intensa do maquinário ao aumento da compactação do solo, que pode promover perda na produção da cultura devido à limitação da infiltração de água, trocas gasosas entre raiz, solo e atmosfera e o desenvolvimento radicular das plantas (ROSSINI, 2014).

A caracterização das camadas compactadas e dos atributos do solo em relação às suas propriedades físicas, como por exemplo a densidade, porosidade, umidade e capacidade de retenção e infiltração da água, é de extrema importância para o planejamento de manejo de produção (IAIA et al., 2006).

Sendo assim, a compactação do solo é um fator limitante para o aumento da produtividade da cana-de-açúcar, causando uma alteração na porosidade do solo e reduzindo a quantidade de água disponível em até 100%. Tendo como consequências deste manejo inadequado a queda na produtividade das culturas e a degradação ambiental do solo.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Alvorada com coordenadas geográficas de 18°26'23" de latitude ao sul, e 49°11'16" de longitude a oeste situado a 455 metros de altitude, na rodovia BR 452 no município de Araporã-MG. O clima da região é tropical, com predominância de mais chuvas no verão que no inverno (Aw) pela classificação de Köppen-Geiger, a temperatura média anual é de 24,4 °C, com 1140 mm de pluviosidade média anual.

O solo em estudo foi classificado como Latossolo vermelho distrófico de textura média, conforme análise do solo realizada pelo laboratório do Iles-ULBRA. Observou-se que houve precipitações com um total acumulado na área em estudo de 83 mm dentro dos dias analisados. Para a realização

do experimento foi utilizada área cultivada com cana de açúcar das variedades respectivas (CTC 4, CTC 24 e IAC-SP 955000), cada área foi avaliada a resistência a penetração do solo.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial triplo, com oito tratamentos equivalentes aos cortes (1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7° e 8°) e profundidades (0-15, 15-30 e 30-45 cm), com dois locais de coleta (linha e entrelinha) com cinco repetições, perfazendo um total de 240 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi escolhida ao acaso, perfazendo toda a área, com um total de 122,25 ha.

As avaliações foram realizadas nas datas: 13/02/15 (1° e 2° corte), 14/02/15 (4° e 5° corte), 21/02/15 (6° e 8° corte), 01/03/15 (3° e 7° corte) onde o solo em estudo se encontrava próximo a capacidade de campo.

Foi realizada a análise de variância, e quando significativo foi feito teste de Tukey a 1% de probabilidade, utilizando o software estatístico Sisvar-Sistema de Análise da variância (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observou-se uma diferença nas profundidades analisadas entre os valores médios em estudos de resistência a penetração

No que tange a profundidade camada de 15-45 cm, os valores médios de RP tenderam a apresentar uma variação muito grande em relação a 0-15 cm. É importante elucidar que a camada significativa muito diferente na avaliação das pressões sobre o solo é a camada de 0-15 cm de profundidade, em que apresentou diferença significativa entre as outras profundidades, com valor médio de RP de 4,44 Kpa.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios para avaliação de resistência a penetração em diferentes tipos de corte analisados. No que se refere à RP em função dos cortes a cana-de-açúcar nota-se uma correlação não linear com maior diferença significativa nos 3°, 5° e 7° cortes, denotando-se uma maior RP. A cana-de-açúcar de 2°, 1° e 4° cortes demonstrou

menor resistência à penetração, respectivamente.

Outra interação que merece destaque na avaliação de compactação do solo utilizando penetrômetro é o local em que se analisa a RP, no caso, linha e entrelinha da cana-de-açúcar, de acordo com o corte (Tabela 3).

Nota-se na Tabela 3 que ocorreram maiores valores de RP na linha de cana-de-açúcar no 3º e 5º corte respectivamente, diferenciando estatisticamente dos 2º, 4º e 1º cortes. E na entre linha observou-se maior RP na cana de 7º corte, sendo a menor média no 1º corte, em consonância com os dados encontrados na linha da cana-de-açúcar.

Observa-se uma diferença nítida entre os perfis da resistência à penetração na linha e entrelinha, sendo que na entrelinha os valores de RP são bem maiores. No caso da entrelinha há uma tendência de aumento da RP, já na linha há um aumento praticamente constante da RP ao longo dos cortes utilizados como tratamento para o estudo.

CONCLUSÕES

Para as condições distintas em que este experimento foi realizado, foi possível concluir que notou-se a ocorrência de resistência a penetração no solo, nas camadas a partir de 15 cm de profundidade. Observou-se ainda que para a cana de 7º corte, houve maior resistência a penetração na entrelinha, do que os dados encontrados na linha da cana-de-açúcar.

Portanto não tem como afirmar que os diferentes cortes que a cana foi submetido contribuiu para a resistência a penetração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0.** Lavras. 69p. 2000.

IAIA, A. M.; MAIA, J. C. S.; KIM, M. E. Uso do penetrômetro eletrônico na avaliação da resistência do solo cultivado com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** v. 10, n. 2, p. 523-530, 2006.

MANIERI, J. M. **Utilização de um penetrômetro de impacto combinado com sonda de tdr para medidas simultâneas de resistência e de umidade do solo na avaliação da compactação em cana-de-açúcar**, 2005, f. 82. Dissertação (Mestrado em Agricultura tropical e subtropical apresentado ao Instituto Agrônomo – Campinas, 2005, p.18-19.

ROSSINI, D. B. **Resistência mecânica à penetração em latossolo vermelho após sucessivos cortes mecanizados de cana-de-açúcar**, 2014, 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Produção Vegetal apresentada a faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal), Jaboticabal 2014, p.01-02

SGOBERO, W.L. **Avaliação de atributos físicos do solo submetidos a diferentes tipos de manejo.** 2014, f. 20. Monografia apresentada ao curso de agronomia do Instituto Luterano de Ensino Superior – ULBRA, Itumbiara, p. 05.

Tabela 1 - Valores médios para avaliação de resistência a penetração em diferentes profundidades analisados em Araporã-MG.

Profundidade (cm)	Médias dos Tratamentos
	Resistência à Penetração (kpa)
0 - 15	4,44 a
15 - 30	6,74 b
30 - 45	7,17 b

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de significância.

Tabela 2 - Valores médios para avaliação de resistência a penetração em diferentes tipos de corte analisados em Araporã-MG.

Tratamentos	Médias dos Tratamentos
	Resistência a Penetração (Kpa)
2º corte	4,96 a
4º corte	5,21 a
1º corte	5,31 a b
8º corte	6,54 b c
6º corte	6,58 b c
3º corte	6,70 c
5º corte	6,93 c
7º corte	7,32 c

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de significância.

Tabela 3 - Valores médios para avaliação de resistência a penetração em diferentes tipos de corte analisados (linha e na entre linha), em Araporã-MG

Médias dos Tratamentos(Resistencia a Penetração – Kpa)					
Tratamentos	Linha		Entre linha		Média
1º corte	4,96 a b	A	5,66 a	A	5,31
2º corte	4,49 a	A	5,43 a	A	4,96
3º corte	7,30 d	A	6,12 a	A	6,71
4º corte	4,67 a b	A	5,75 a	A	5,21
5º corte	7,12 d	A	6,73 a b	A	6,92
6º corte	6,80 c d	A	6,37 a	A	6,58
7º corte	6,18 a b c d	A	8,47 b	B	7,32
8º corte	6,50 b c d	A	6,57 a	A	6,48



Média	6,00	6,37
-------	------	------

Médias seguidas por letras minúsculas na coluna iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de significância. E médias com letras maiúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1 % de significância.

CONSUMO DE COMBUSTÍVEL DE COLHEDORA DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE

Aneilton Dantas de Azevedo¹, Aldaisa Martins da Silva de Oliveira², Ricardo Alexandre Lambert^{3*}

¹Engenheiro Agrônomo, pelo ILES/ULBRA - Itumbiara-GO; ²Mestre em Agronomia, Prof.^a do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO; ³Doutor em Agronomia, Prof. do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, *ricardolambert1981@hotmail.com

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e o consumo de combustível de uma colhedora de cana-de-açúcar em diferentes condições operacionais de velocidade de deslocamento e rotação do motor das máquinas em relação a quantidade de cana colhida nas condições normais de trabalho. Foi utilizada uma colhedora de cana-de-açúcar Marca John Deere, Modelo JD 3520, ano de fabricação 2013 com motor agrícola John Deere 6090T PowerTechTM de 9.0 litros, Tier II, com 342 cv e rodado de esteiras. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos e 7 repetições, totalizando 21 parcelas. Os tratamentos foram três faixas de velocidade de deslocamento da colhedora (T1: 3 a 4 km/h, T2: 4 a 5 km/h e T3: 5 a 6 km/h) e com rotação do motor de 1900 a 2100 RPM (recomendação do fabricante). Foram avaliadas as seguintes características, consumo da colhedora em L ton⁻¹ e a produção com seu respectivo tempo para colher cada parcela em ton h⁻¹. Foi possível concluir que os resultados obtidos neste trabalho evidenciam a viabilidade do uso de velocidades menores que as indicadas pelo fabricante em áreas onde a produtividade for alta no que se refere a consumo de combustíveis, assim o tratamento 2 (4 a 5 km h⁻¹) foi o que obteve o melhor desempenho em relação aos demais tratamentos, concluindo com isso uma redução de combustível significativa para diminuição de custos da colheita mecanizada, para o item da produção, foi possível concluir que o tratamento 3 (5 a 6 km h⁻¹) foi o que obteve melhor desempenho em relação aos outros tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Sistematização, produção, *saccharum* spp.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é da família *Poaceae*, gênero *Saccharum*, que produz colmos, com fibra e ricos em açúcar. A parte aérea é constituída por caules, folhas e, dependendo do ambiente, flores. Os caules são colmos, subdivididos em nós e entrenós, e a parte subterrânea é formada pelo sistema radicular fasciculado, com intensa ramificação (CÂMARA, 1998).

Originária da Oceania (Nova Guiné) foram os árabes os responsáveis por disseminar a cultura no norte da África e sul da Europa, e os chineses levaram a cultura para Java e Filipinas, isso por volta século VIII, época das invasões. Na América, Colombo levou as primeiras mudas para São Domingos em 1493, e posteriormente foi trazida por outros navegantes para América Central e América do Sul (MOZAMBANI et al., 2006).

A importância da cana-de-açúcar é decorrente de sua vasta utilidade, podendo ser empregada in natura, sob a forma de forragem para alimentação animal, ou como matéria-prima para a fabricação de melado, aguardente, rapadura e principalmente açúcar e etanol. Seus resíduos também possuem grande importância econômica, o bagaço pode ser queimado nas caldeiras e servir como combustível e o vinhoto ser transformado em adubo (CAPUTO et al., 2008).

Nos últimos anos, o Brasil se tornou o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, álcool e açúcar. A criação do Programa

Nacional do Alcool – PROALCOOL (1975) e a utilização crescente de carros com motores flexíveis a partir de 2003 foram alguns dos fatores que ajudaram a incentivar ainda mais a produção de cana (CONAB, 2011).

A cultura da cana-de-açúcar tem o Brasil com o maior produtor mundial da cultura e proporciona saldos positivos na economia do agronegócio brasileiro. Na produção da cana, a colheita é considerada como uma das operações mais importantes, pois deve atender a demanda de matéria prima para a indústria, com qualidade e a um custo competitivo, porém, o desempenho operacional e econômico da colheita é influenciado por inúmeras variáveis inter-relacionadas sistematicamente (SANTOS, 2011).

O setor sucroalcooleiro brasileiro encontra-se em pleno processo de modernização, utilizando novas tecnologias em diversas áreas o que demanda mão-de-obra qualificada dos técnicos envolvidos. A atual realidade deste setor frente ao avanço da produção de cana-de-açúcar, aos problemas causados pela queima da palha e da crescente demanda por mecanização agrícola nas diversas etapas do processo produtivo, torna a modernização do campo um caminho inevitável (LYRA, 2012).

Um dos fatores que vêm sendo analisado e pesquisado de forma mais intensa é o consumo de combustível das colhedoras mecanizadas de cana-de-açúcar, visto que o mesmo está além dos valores estimados para essa operação. O alto consumo é decorrente da falta de treinamento adequado dos operadores, que trabalham com a máquina em potência máxima a maior parte do tempo, mesmo quando não é necessário. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e o consumo de combustível de uma colhedora de cana-de-açúcar em diferentes condições operacionais de velocidade de deslocamento e rotação do motor das máquinas em relação a quantidade de cana colhida nas condições normais de trabalho.

O experimento foi conduzido na Usina Araporã Bioenergia, localizada no município de Araporã, estado de Minas Gerais, situada nas seguintes coordenadas geográficas: -18°26'38" de Latitude, -49°11'23" de Longitude, com 441 metros de altitude. A área experimental foi na fazenda Paineiras, coordenada -18°29'08" de Latitude, -49°09'32" de Longitude, com 495 metros de altitude. Esta fazenda possui 3% de declividade, está plantada com a variedade CTC 24, de porte alto e caído, com 120 toneladas por hectare de produtividade estimada (ARAPORÃ, 2015).

Foi utilizada uma colhedora de cana-de-açúcar marca John Deere, modelo JD 3520, ano de fabricação 2013, motor agrícola John Deere 6090T PowerTech™ de 9.0 Litros, Tier II, com 342 cv e rodado de esteiras.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos e 7 repetições, totalizando 21 parcelas. Os tratamentos foram três faixas de velocidade de deslocamento da colhedora (T1: 3 a 4 km h⁻¹, T2: 4 a 5 km h⁻¹ e T3: 5 a 6 km h⁻¹) e com rotação do motor de 1900 a 2100 RPM (recomendação do fabricante). A colhedora JD3520 foi submetida aos ensaios em uma área de 1º corte do canavial com alta produtividade estimada (120 t ha⁻¹).

Foram avaliadas as seguintes características, consumo da colhedora em L ton⁻¹ e a produção com seu respectivo tempo para colher cada parcela em ton h⁻¹. Para medição do combustível, foi completado o tanque de combustível da colhedora a cada repetição colhida e medido através do medidor eletrônico instalado no caminhão de abastecimento de combustível. Para medição do peso da cana, foi colhido quatro transbordos para cada repetição, o que equivale a um semi-reboque e pesado na balança da usina. Para medição do tempo para colher cada parcela, se utilizou o computador de bordo, acoplado na colhedora e depois verificado via sistema Auteq na própria empresa.

Os dados foram submetidos a análise estatística através da análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Assistat 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os resumos da análise de variância do experimento de cana de açúcar para a variável de consumo em litros de diesel por tonelada e produção com seu respectivo tempo para colher cada parcela onde se observa que houve diferença significativa para os caracteres avaliados.

Ripoli e Ripoli (2008), avaliou o desempenho de colhedora de rodado de esteira em quatro velocidades de deslocamento 1,5; 3; 5 e 7 km h⁻¹, sendo que o aumento da velocidade de deslocamento gera benefícios no aumento da capacidade de colheita e não deve haver prejuízos quanto à qualidade da matéria colhida.

Segundo Rosa (2013) que para as variáveis que mostraram relação com a velocidade de deslocamento, foi possível a determinação de curvas de tendências e respectivas equações, cujo coeficientes de determinação se mostraram elevados, aferindo-se, os pontos ótimos de colheita ser de 5,65 km h⁻¹ para a capacidade de colheita e 5,31 km h⁻¹ para consumo de colhedora por tonelada colhida.

De acordo com os dados obtidos na condução do trabalho se observou que houve diferença entre os caracteres avaliados, com isso pode ser observado na Tabela 2, onde são apresentados as médias para o consumo de litros de diesel por tonelada de cana, e produção por parcela, avaliados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os dados analisados na área do experimento avaliando a diferença do consumo de diesel por L ton⁻¹ e a produção para colher cada tratamento em ton h⁻¹, pode se observar de acordo com a Tabela 2, que houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados e pode ser observado que o tratamento 2 (4 a 5 km h⁻¹) foi o que

obteve melhor desempenho no consumo, não se diferindo estatisticamente do tratamento 1 (3 a 4 km h⁻¹) e o tratamento 3 (5 a 6 km h⁻¹) foi o melhor na produção, contudo não se diferindo estatisticamente do tratamento 2 (4 a 5 km h⁻¹).

E os resultados concordam com Ripoli e Ripoli (2008) onde as colhedoras são utilizadas na faixa de 4,0 a 6,0 km h⁻¹, nos talhões onde não há sistematização voltada para a colheita mecânica. As maiores velocidades em talhões não adequadamente sistematizados, principalmente no que se refere à condição da soqueira, levam inevitavelmente a um aumento de perdas de matéria-prima. A velocidade deve ser ajustada em função das características do talhão no que diz respeito à sistematização, porte do canavial e a produtividade agrícola estimada.

A diminuição do consumo de combustível interfere diretamente nos custos da colheita mecanizada, representando por 30% dos custos da colheita na empresa (ARAPORÃ, 2015).

CONCLUSÕES

Foi possível concluir que os resultados obtidos neste trabalho evidenciam a viabilidade do uso de velocidades menores que as indicadas pelo fabricante em áreas onde a produtividade for alta no que se refere a consumo de combustíveis, assim o tratamento 2 (4 a 5 km h⁻¹) foi o que obteve o melhor desempenho em relação aos demais tratamentos, concluindo com isso uma redução de combustível significativa para diminuição de custos da colheita mecanizada, para o item da produção, foi possível concluir que o tratamento 3 (5 a 6 km h⁻¹) foi o que obteve melhor desempenho em relação aos outros tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAPORA BIOENERGIA S/A.
Coordenada Geográfica. Araporã-MG, Jun 2015.

- CÂMARA, G. M. S. Cana-de-açúcar. In: SOUSA, J. S. I. **Enciclopédia agrícola brasileira**. São Paulo: Edusp, 1998. v. 2, p. 111-120.
- CAPUTO, M. M. et al. Resposta de genótipos de cana-de-açúcar à aplicação de indutores de maturação. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 1, p. 15-23, 2008.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira, terceiro levantamento - safra 2011/2012** - dezembro/2011. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 11 set. 2014.
- LYRA, G. A. **Consumo de combustível de duas colhedoras de cana-de-açúcar**. 2012. 20 p. Dissertação de mestrado – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu – SP, 2012.
- MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008. p. 671-693.
- MOZAMBANI, A. E. et al. História e morfologia da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S.V. et al. **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Livro Ceres, 2006. p. 11-18.
- RIPOLI, M. L. C.; RIPOLI, T. C. C. Sistemas de colheita. In: DINARDO-
- ROSA, J. H. M. **Avaliação de desempenho efetivo e econômico de uma colhedora de cana-de-açúcar em espaçamento duplo alternado**, 2013, Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2013.
- SANTOS, N. B. **Identificação dos fatores críticos da colheita mecanizada de cana-de-açúcar**, 2011, Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2011.
- SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. **Principal Components Analysis in the Software Assistat Statistical Attendance**. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

Tabela 1: Resumo da análise de variância para consumo em litros de diesel por tonelada de cana e tempo de colheita de cada parcela, Araporã, 2015.

FV	GL	Quadrado médio	Quadrado médio
		L/ton.	Ton/hora
Tratamentos	2	0,01282 **	299,30727 **
Resíduo	18	0,00073	16,34581
CV		2,53	1,61

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); ns não significativo ($p \geq .05$)

Tabela 2 – Valores médios para o consumo de litros de diesel por tonelada de cana e tempo de colheita de cada parcela.

Tratamentos	L ton ⁻¹ .	Ton ha ⁻¹
Tratamento 1 – 3 a 4 km h ⁻¹	1,05514 a	59,13286 b
Tratamento 2 – 4 a 5 km h ⁻¹	1,03900 a	67,89143 a
Tratamento 3 – 5 a 6 km h ⁻¹	1,11986 b	71,92286 a
DMS	0,03695	5,51647

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

EFICIÊNCIA DO USO DE BIOFERTILIZANTE MICROGEO® VIA SOLO NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum sp*)

Igor Luiz Rodrigues de Freitas¹, Aldaisa Martins da Silva de Oliveira², Ricardo Alexandre Lambert^{3*}

¹Graduando em Agronomia, pelo ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, ²Mestre em Agronomia, Prof.^a do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO; ³Doutor em Agronomia, Prof. do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, *ricardolambert1981@hotmail.com

RESUMO – O trabalho foi conduzido na Fazenda Mimosa no Município de Araporã, Minas Gerais. Com as seguintes coordenadas geográficas 18,52 S, 49,18 O. O solo da área é Latossolo Vermelho, de textura média. Após 88 dias do plantio realizado 01/03/2014 foi feita a aplicação de 300 L ha⁻¹ do produto MICROGEO® via sulco em cana planta, objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos físicos no solo após aplicação de biofertilizante MICROGEO® via solo cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum sp*), sendo utilizado delineamento estatístico de blocos ao acaso, com dois tratamentos e dez repetições, perfazendo um total de 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de área total de 60 m² com o formado geométrico retangular medindo 6x10m, perfazendo a área de 60 m² por parcela, totalizando uma área de 1200 m² o experimento como um todo para determinar a análise foram colhidas oito plantas por parcela, sendo quatro plantas por linha. Nas condições em que o ensaio foi conduzido foi possível concluir que: a aplicação de Microgel na cultura da cana-de-açúcar não influenciou no desenvolvimento de plantas, quando observado o número de nós, altura de planta, diâmetro de colmo e massa úmida, conseqüentemente não houve influencia na resistência a penetração nas profundidades 0-25 e 25-50 cm, nem tanto as características químicas do solo foram modificadas para níveis benéficos a agricultura canavieira.

PALAVRAS-CHAVE: Penetrômetro, Suco, Trado holandês, Aplicação.

O início da agricultura é marcada pela fase em que o homem nômade começa a se fixar e a depender cada vez mais da terra em que vivia, com isso desenvolve a habilidade de produzir seu alimento, surgindo à agricultura e uma interação profunda entre produtividade e fertilidade do solo, porém com o passar dos anos e o aumento da população mundial cria a necessidade cada vez maior de produzir alimentos, exercendo uma pressão maior na importância de entender sobre fertilidade do solo (LOPES; GUILHERME, 2007).

A cultura da cana-de-açúcar, uma das mais importantes atividades econômicas na história do Brasil, está novamente em fase de franca expansão e desenvolvimento. A demanda pelos produtos do setor sucroalcooleiro está crescendo no cenário mundial, se tornando líder absoluto na produção mundial de cana-de-açúcar (LOPES; GUILHERME, 2007).

Hoje, responsável por mais da metade do açúcar comercializado no mundo, o país deve alcançar taxa média de aumento da produção de 3,25%, até 2018/19, e colher 47,34 milhões de toneladas do produto, o que corresponde a um acréscimo de 14,6 milhões de toneladas em relação ao período 2007/2008. Para as exportações, o volume previsto para 2019 é de 32,6 milhões de toneladas (CONAB, 2014).

O crescimento da demanda nacional e mundial por álcool combustível, de forma rápida e acentuada, tem provocado um aumento significativo do número de usinas pelas diversas regiões brasileiras, acentuando, inclusive, a expansão dos pólos produtores para regiões onde o cultivo figurava como atividade de importância

INTRODUÇÃO

secundária como, por exemplo, o estado de Goiás (SOUZA et al., 2010).

Com o aumento demográfico mundial a agricultura teve suas atividades intensificadas a fim de gerar mais alimentos e por consequência causando desequilíbrio nos ecossistemas. Para um bom retorno econômico em curto prazo a agricultura convencional é ditada pelo uso em grande escala de agrotóxicos, que com o passar dos anos se tornou um modelo inviável pela contaminação causada por esses produtos e o alto custo na produção (SOUZA et al., 2010).

A alta produção de cana-de-açúcar, e o crescimento do setor a partir da década de 70, foram alguns dos fatores que contribuíram para a expansão e melhoria da produção no Brasil.

Essa expansão ocorreu em áreas tradicionais e não tradicionais de cultivo. Muitas indústrias foram montadas em regiões de solos com baixa fertilidade, nos quais, além da necessidade da calagem, adubação com macronutrientes e rotação de culturas, observa-se baixos teores de micronutrientes (SILVA, 2006).

A utilização de micronutrientes em cana-de-açúcar está relacionada à essencialidade desses elementos para as plantas e suas funções no metabolismo das mesmas (SILVA, 2006). A carência de micronutrientes na cana-de-açúcar acarreta reduções de produtividade e, possivelmente, a morte das plantas. A importância dos micronutrientes em programas de adubação foi fundamentada em função das quantidades extraídas dos solos. Essas quantidades podem ser baixas (g ha^{-1}), mas de grande importância para o desenvolvimento da planta, podendo, em condições de baixa disponibilidade no solo, se tornar limitante para o desenvolvimento adequado da cultura (CAMARGO, et al. 1999).

O Microgeo é um produto que contém preparados biodinâmicos elaborados a partir de plantas medicinais (mil folhas, camomila, urtiga, casca de carvalho, dente de leão e valeriana) que organizam os processos de fermentação do composto e dos biofertilizantes e é recomendado com a

finalidade de nutrir as plantas cultivadas. É um avanço biotecnológico tanto para a agricultura orgânica e biodinâmica como para a agricultura convencional. Este biofertilizante pode ser utilizado tanto para a adubação foliar como para a adubação biológica do solo (MICROGEO, 2014).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência do solo a penetração, e o desenvolvimento agrônomo após aplicação de biofertilizante MICROGEO® via solo na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* sp).

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido na Fazenda Mimosa no Município de Araporã, Minas Gerais. Com as seguintes coordenadas geográficas 18°52' latitude sul e 49°18' longitude oeste, o clima predominante da região e o quente e úmido. O solo da área é Latossolo Vermelho, de textura média.

Após 88 dias do plantio realizado 01/03/2014 foi feita a aplicação de 300L ha^{-1} do produto MICROGEO® via sulco em cana planta, foi utilizada no plantio a variedade de cana-de-açúcar IAC SP 95-5000 de ciclo produtivo de 18 meses. O plantio foi mecânico de 17 a 23 gemas por m, na profundidade de 30 cm com distância entre linhas de 1,50 m

O delineamento estatístico utilizado foi delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e dez repetições, perfazendo um total de 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de área total de 60 m^2 com o formato geométrico retangular medindo 6x10m, totalizando uma área de 1200 m^2 o experimento como um todo, para determinar a análise foram colhidas oito plantas por parcela, sendo quatro plantas por linha, essas amostras foram cortadas rentes ao solo em seguida pesadas, medido seu comprimento e diâmetro com paquímetro digital e a contagem dos nós.

Foram avaliados no experimento os atributos referentes à produtividade de planta: número de nós (un), altura de plantas (m), diâmetro de colmo (mm), massa úmida

(kg), e para a caracterização do solo, os atributos: resistência a penetração nas profundidades de 0-25 e 25-50 (cm), utilizando um penetrômetro de impacto.

Após a coleta dos dados foi feita a análise de variância, e aplicado o teste de Tukey para comparação de médias, utilizando o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise de variância para número de nós, altura de plantas (m), diâmetro de colmo (mm) e massa úmida (kg). Não apresentou resultados significativos ao número de nós, altura de plantas, diâmetro de colmo e massa úmida, resistência do solo a penetração nas profundidades de 0-25 e 25-50 cm. Observa-se que não houve variação significativa entre os tratamentos ao nível significativo de 1% e 5% de probabilidade.

Esse resultado não concorda com o de Vazquez e Silva (2008) que, estudando o uso de micronutrientes via tolete e via foliar em cana-de-açúcar no município de Campina Verde-MG, constatou que os tratamentos estudados não influenciaram nos diâmetros de colmos e influenciaram significativamente no peso de colmos.

Machado e colaboradores (2009) determinaram que o stress hídrico, afeta as trocas e a altura das plantas; reduz o número e o comprimento dos entrenós; e afeta a matéria-úmida e a seca e o conteúdo de sólidos solúveis dos colmos.

A água é o principal fator limitante ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Algumas das principais linhas de defesa contra o stress causado déficit hídrico são: limitações da expansão foliar e alongamento das raízes; justificante assim os resultados não significativos deste trabalho (TAIZ & ZEIGER, 2009).

Na Tabela 2 encontra-se análise de variância para resistência do solo a penetração na camada de 0 - 25 e 25 - 50 cm (RP). Onde podemos observar que não houve significância entre os tratamentos.

Na Figura 2 a resistência do solo a penetração (RP), mostrou valores não significativos para a profundidade de 0-25 e 25-50 cm, contudo o tratamento com Microgeo apresentou os menores valores de resistência a penetração para as duas camadas avaliadas.

Observando na Figura 1 não houve diferença significativa nos tratamentos com e sem Microgeo em relação ao desenvolvimento vegetativo da planta, entre tanto podemos observar maiores valores para o tratamento sem aplicação de Microgeo para todas as características avaliativas.

O resultado encontrado por Tanaka et al. (2003), que verificou em Marialva-PR o efeito da aplicação de biofertilizante e de micronutrientes na cultura do o tomateiro, onde constatou-se uma maior produção de tomates nas plantas que receberam os tratamentos em comparação a testemunha.

CONCLUSÕES

A aplicação de Microgel na cultura da cana-de-açúcar não influencia a resistência e a penetração nas profundidades 0-25 e 25-50 cm, no desenvolvimento de plantas, quando observado o número de nós, altura de planta, diâmetro de colmo e massa úmida, conseqüentemente não houve mudanças significativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, F.A.O.; SANTOS, G.A.; GUERRA, J.G.M. Macromoléculas e substâncias húmicas. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. (Eds.) **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis, 1999.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In...45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258

LOPES, A.S.; GUILHERME, L.R.G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. In: NOVAIS et al. Fertilidade do solo. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2007.

SILVA, V. da. **Variáveis de acidez em função da mineralogia do solo**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

MACHADO, R.S.; RIBEIRO, R.V.; MARCHIORI, P.E.R.; MACHADO,

D.F.S.P.; MACHADO, E.E.; LANDELL, M.G.A. Respostas biométricas e fisiológicas ao déficit hídrico em cana-de-açúcar em diferentes fases fenológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, pp. 1575-1582, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para número de nós, altura de plantas (m), diâmetro de colmo (mm) e massa úmida (kg), em Araporã-MG.

FV	Quadrados médios				
	GL	Número de nós	Altura de Plantas	Diâmetro de Colmo	Massa Úmida
Tratamentos	1	3,2000 ns	0,0151 ns	0,8820 ns	0,0361 ns
Resíduo	18	1,5000	0,0158	4,6642	0,1418
Total	19				
CV(%)		11,45	17,14	8,40	20,72

ns: não significativo

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para resistência do solo a penetração na camada de 0 - 25 e 25 - 50 cm (RP) em Araporã-MG.

FV	GL	Quadrados médios Resistência a Penetração	
		0 - 25 cm	25 - 50 cm
Tratamentos	1	3,1681 ns	2,4851 ns
Resíduo	18	5,0884	5,8749
Total	19		
CV(%)		25,58	24,19

ns: não significativo

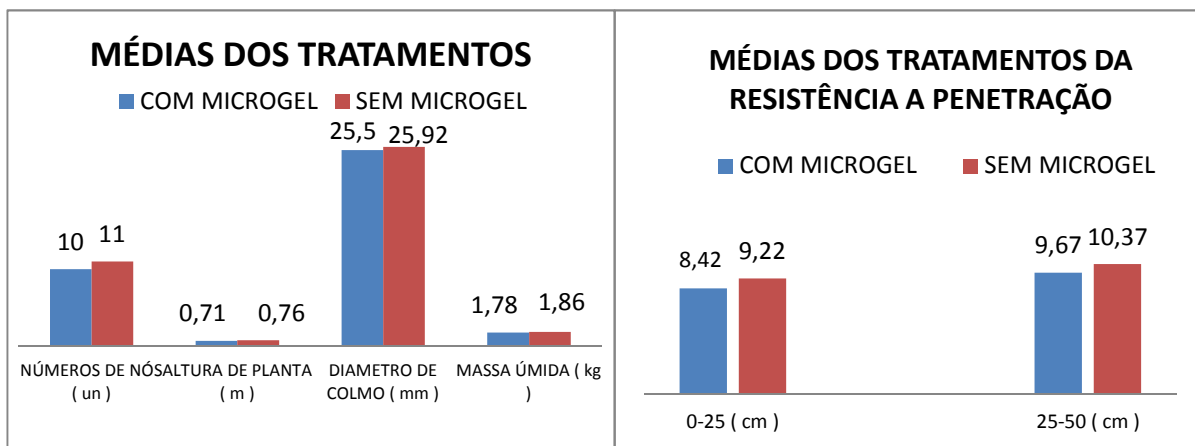


Figura 1 - Valores médios para Número de nós, Altura de Plantas (m), Diâmetro de Colmo (mm) e Massa Úmida (kg), em Araporã-MG.

Figura 2 - Valores médios para Resistência do solo a Penetração na camada de 0 - 25 e 25 - 50 cm (MPa) em Araporã-MG.

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRÔNOMICO DA CULTURA DA SOJA TRATADA COM HIDROGEL NA ADUBAÇÃO SUBMETIDA AO ESTRESSE HÍDRICO

Leomilton Luiz Rodrigues¹, Aldaisa Martins da Silva de Oliveira², Ricardo Alexandre Lambert^{3*}

¹Engenheiro Agrônomo, pelo ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, ²Mestre em Agronomia, Prof.^a do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO; ³Doutor em Agronomia, Prof. do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, *ricardolambert1981@hotmail.com

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi a avaliação do desempenho agrônomo da cultura da soja tratada com hidrogel na adubação submetida ao estresse hídrico. O experimento foi delineado em blocos casualizados, onde os tratamentos foram arranjados em um fatorial 4 x 2, sendo (4 estresses hídricos x 2 situações com hidrogel e sem hidrogel), sendo os tratamentos T1 – Sem Estresse Hídrico (testemunha), T2 – 10 Dias de Estresse Hídrico, T3 – 15 Dias de Estresse Hídrico, T4 – 20 Dias de estresse Hídrico, T5 – Sem Estresse Hídrico com hidrogel, T6 – 10 Dias de Estresse Hídrico com hidrogel, T7 – 15 Dias de Estresse Hídrico com hidrogel e T8 – 20 Dias de Estresse Hídrico com hidrogel. A soja foi plantada a campo, e o polímero foi misturado na adubação e incorporado ao sulco de plantio no solo via plantadeira, foi feita irrigação devido a época de plantio ter coincido com o período seco, com isto foram aplicados duas lâminas de água inicial de 50 mm para molhar o solo totalizando 100 mm, para elevar a umidade do solo ao nível da capacidade de campo, aos níveis recomendado para o plantio da cultura, para a aplicação dos tratamentos, as irrigações ocorreram a cada 0, 10, 15 e 20 dias conforme os estresse de cada tratamento, os tratamentos foram aplicados quando a soja estava no estágio V4. Foi feita avaliação do índice de rendimento de massa verde (R.M.V), determinação da matéria seca (D.M.S), altura média da planta (A.M.P), número de folhas por planta (N.F.P), e número de trifólio abertos (N.T.A), em função dos intervalos de 0, 10, 15 e 20 dias de estresse hídrico. A aplicação de hidrogel via adubação não se mostrou eficiente para a

cultura da soja BRS 284 submetida a diferentes períodos estresse hídrico. Foi observado no presente trabalho a dificuldade de aplicação do polímero junto ao adubo mineral em função de sua granulometria entre polímero e o adubo.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse Hídrico, Hidrogel, Soja.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) espécie de plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do Rio Amarelo, na China. Sua evolução começou com o aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais, entre duas espécies de soja selvagem, que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China (EMBRAPA, 2004). Sua produção de grãos na safra 2014/2015 deve alcançar de 194,4 milhões a 200 milhões de toneladas, o que corresponde a uma variação de menos 0,1% a mais 2,7%, em comparação ao período anterior (194,7 milhões de toneladas). O dado faz parte do segundo levantamento de intenção de plantio, divulgado, pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2014).

Daquele tempo até hoje, as variedades de soja evoluíram e já existe cultivares de alta produtividade e com adaptabilidade e estabilidade a eventos desfavoráveis como o estresse hídrico, tão comum no Cerrado. Sua necessidade hídrica começa no início do desenvolvimento vegetativo e aumenta atingindo o máximo durante os estágios de floração e enchimento de grãos (7,0 a 8,0 mm por dia), decrescendo

após esse período. A quantidade de água requerida pela cultura, para obtenção do máximo rendimento, varia entre 450 e 800 mm por ciclo (TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA, 2008).

A tolerância à seca não é uma característica simples, mas um complexo de mecanismos que funcionam em conjunto ou isoladamente para tolerar períodos de déficit hídrico (CASAGRANDE et al., 2001). Nem sempre a semeadura e o desenvolvimento inicial (V1) são realizados em condições ideais, o que resulta em sérios problemas de emergência ou morte das plântulas, as condições climáticas e o tratamento de sementes com fungicidas e outros aditivos melhoram a (%) de emergência, mas a não realização, pode haver, muitas vezes, a necessidade de ressemeadura, o que acarreta enormes prejuízos ao produtor (AGROLINK, 2007).

O uso do hidrogel na agricultura tem sido uma estratégia para o manejo agrícola, devido às suas características de condicionadores do solo que aperfeiçoa a disponibilidade de água, reduz as perdas por percolação e lixiviação de nutrientes e melhora a aeração e drenagem do solo, acelerando, o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas, contribuem para aumentar a capacidade de retenção de água no solo e diminuir a deficiência hídrica das plântulas, reduzindo a frequência de irrigação (VENTUROLI & VENTUROLI, 2011).

O solo é um reservatório de água para as plantas, e todas as práticas de manejo de água, em agricultura, visam à manutenção de seu nível em condições ideais para o desenvolvimento das culturas (HEICHARDT, 2004).

Conforme citado por Martorano et al. (2009) em cultivos não irrigados existe forte dependência da soja ao regime pluvial, evidenciando a importância de identificar os períodos de oferta e escassez de chuva nas regiões produtoras, embora outros fatores possam ser limitantes, como o potencial genético, fertilidade do solo, sanidade da planta, radiação solar, temperatura, vento,

entre outros. Na camada de solo superficial, a dinâmica da água e a variação da armazenagem no espaço e tempo são muito mais acentuadas, por causa da evaporação e atividade das raízes das plantas (GONZÁLEZ & ALVES, 2005).

A falta de água durante o desenvolvimento das culturas leva ao estresse hídrico, além de diminuir a absorção de nutrientes. Por outro lado, o excesso pode favorecer a lixiviação dos nutrientes e também proporcionar um microclima favorável ao desenvolvimento de doenças, além das questões sócio-ambientais relativas à economia de água e ao acúmulo de lixiviados no solo (LOPES, 2005).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo da cultura da soja tratada com hidrogel, submetida ao estresse hídrico.

METODOLOGIA

O período de realização do experimento foi de Agosto/Novembro de 2014, na fazenda Campanha Campo Grande, no município de Inaciolândia - GO, na proximidade da GO 206 km 46. Onde sua latitude é 18°28'13" Sul e longitude de 49°59'13" Oeste, sua altitude média é de 429 m, o clima da região é semi-tropical com estação seca que proporciona 1500 mm a 2000 mm de chuva anuais, solo do cerrado e considerado Latossolo Vermelho com textura média de 35% de argila que proporciona baixa permeabilidade e alta capacidade de retenção de água.

O experimento foi delineado em blocos casualizados, onde os tratamentos foram arranjados em um fatorial 4 x 2, sendo (4 estresses x 2 situações com hidrogel e sem hidrogel) as parcelas foram repetidas quatro (4) vezes, cada parcela constou de uma área de 24m², sendo 8 linhas espaçadas de 0,50m e 6 metros de comprimento. Como área útil foram utilizadas as quatro linhas centrais descartando 0,90 m das extremidades, totalizando 16 plantas por parcela útil.

Os tratamentos são: T1 – Sem Estresse Hídrico (testemunha), T2 – 10 Dias de Estresse Hídrico (S/ hidro), T3 – 15 Dias

de Estresse Hídrico (S/ hidro), T4 – 20 Dias de estresse Hídrico (S/ hidro), T5 – Sem Estresse Hídrico (C/hidro), T6 – 10 Dias de Estresse Hídrico (C/hidro), T7 – 15 Dias de Estresse Hídrico (C/hidro), T8– 20 Dias de estresse Hídrico(C/hidro), onde: (S/ hidro) = sem hidrogel e (C/hidro) = com hidrogel.

A cultivar de soja utilizada no trabalho foi a BRS 284 (EMBRAPA), foi implantada no dia 28/08/2014 com a população de 488.888 plantas ha⁻¹ no espaçamento 0,50cm a adubação mineral foi feita com NPK 2-18-18, na dose 310 Kg ha⁻¹, de adubo no qual incorporada a de poliacramida Bio Gel Hidro Plus, na dose recomendada pelo fabricante para a cultura da soja que é de 6 kg ha⁻¹.

O experimento foi irrigado devido a época de plantio ter coincidido com o período seco, com isto foram aplicados duas lâminas de água inicial de 50 mm para molhar o solo totalizando 100 mm, para elevar a umidade do solo ao nível da capacidade de campo, aos níveis recomendado para o plantio da cultura, já para o desenvolvimento da cultura, as irrigações ocorreram a cada 0 10, 15 e 20 dias conforme o estresse de cada tratamento, os tratamentos foram aplicados quando a soja estava no estágio V4.

Foram realizados as seguintes avaliações: rendimento de massa verde (R.M.V.), onde o corte das plantas foi realizados rente ao solo; determinação da matéria seca (D.M.S) realizada por meio da secagem do material, utilizando-se, para isso, estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 65°C no período de 72 horas até atingir peso constante. Para a determinação da altura média da planta (A.M.P) em centímetros (cm), foi medida a partir da superfície do solo até a inserção do racemo do ápice da haste principal da planta (V4). O número de folhas por planta foi obtido pela contagem direta (N.F.P), assim vale para numero de trifólio aberto (N.T.A).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e comparação de médias por teste de Tukey a 5% de probabilidade,

com auxílio do software SISVAR. (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, apresenta-se o resumo da análise de variância para avaliação do índice rendimento de massa verde (R.M.V), determinação da matéria seca (D.M.S), altura média da planta (A.M.P), número de folhas por planta (N.F.P), e número de trifólios abertos (N.T.A), em função dos intervalos de 0, 10, 15 e 20 dias de estresse hídrico na cultura da soja (*Glycine max*).

Os resultados não apresentaram diferença significativa para estresse hídrico, hidrogel e também na interação entre os intervalos de estresse hídrico x aplicação ou não aplicação de hidrogel, desta forma não havendo diferencia significativa entre os tratamentos.

Os resultados obtidos não concordam com os encontrados por Azevedo (2000), que estudaram a eficiência do hidrogel no fornecimento de água para o cafeeiro (*Coffea arabica* L.) cultivar Tupi, constatou que o efeito do polímero sobre as características estudadas (altura de plantas, massa seca da parte aérea e massa seca de plantas) foi significativo, e concluiu que a presença do hidrogel no substrato permite ampliar os intervalos entre irrigações, sem comprometer o crescimento da planta por déficit de água, além de afirmar que quanto menor o fornecimento de água, maior a importância do polímero. O polímero pode não ter demonstrado seu máximo potencial devido sua aplicação ter sido realizada na camada de 10 cm, enquanto que para culturas perenes sua aplicação se da na profundidade de 30 cm.

A aplicação de hidrogel via adubação não se mostrou eficiente para o desempenho agrônômico na cultura da soja BRS 284, enquanto, Baasiriet al. (1986) avaliaram a estabilidade do polímero com relação à temperatura, disponibilidade e permeabilidade da água em solos arenosos e argilosos, nas concentrações de 1, 2 e 4 kg m⁻³ para a cultura de pepino, e perceberam que o aumento da temperatura ambiente reduziu a

capacidade de retenção de água, sendo seu efeito mais acentuado nas temperaturas superiores a 60° C. Os autores relataram que a adição do polímero produziu aumento significativo no rendimento de frutos e diminuição no total de irrigações, esse efeito foi mais evidente nos solos arenosos e quando o polímero foi incorporado a uma profundidade de até 20 cm.

Foi observado no presente trabalho a dificuldade de aplicação do polímero junto ao adubo mineral em função de sua granulometria, ou seja, o diâmetro das partículas do hidrogel é menor do que o das partículas do adubo, fazendo com que o hidrogel acabasse sendo aplicado separado do adubo.

CONCLUSÕES

A aplicação de hidrogel via adubação não se mostrou eficiente para a cultura da soja BRS 284 submetida aos diferentes períodos estresse hídrica avaliados.

Observando-se a dificuldade de aplicação do polímero junto ao adubo mineral em função da diferença de sua granulometria entre polímero e o adubo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, T.L.F. **Avaliação da eficiência do polímero agrícola de poliácridamida no fornecimento de água para o cafeeiro**

(**Coffea arabica** L.) cv. **Tupi**. Maringá, Universidade Estadual de Maringá, 2000. 38p. (Dissertação Mestrado).

CONAB, **Companhia Nacional de Abastecimento 2014**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_11_08_09_29_24_boletim_graos_27/novembro/2014.pdf> Acesso em: 21 de março de 2014.

HEICHARDT K.; TIMM L.C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. São Paulo: Manole, 2004. 478p.

MARTORANO, L.G.; BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; FARIA, R.T. de; MIELNICZUK, J.; COMIRAN, F. Indicadores da condição hídrica do solo com soja em plantio direto e preparo convencional. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, p.397-405, 2009.

VENTUROLI, F.; VENTUROLI, S. **Recuperação florestal em uma área degradada pela exploração de areia no Distrito Federal**. Ateliê Geográfico.v.5, p.183-195, 2011.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para avaliação do índice rendimento de massa verde (R.M.V), determinação da matéria seca (D.M.S), altura média da planta (A.M.P), número de folhas por planta (N.F.P), e número de trifólios abertos (N.T.A), em função dos intervalos de 0, 10, 15 e 20 dias de estresse hídrico.

FV	G.L	QUADRADOS MÉDIOS				
		R.M.V.	D.M.S.	A.M.P.(cm)	N.F.P	N.T.A.
Estresse	3	3004,95ns	88,91ns	33,71ns	6184,78ns	75,12ns
Hidrogel	1	2199,00ns	221,87ns	13,23ns	46,22ns	986ns
Estresse*hidrogel	3	3600,58ns	27,73ns	35,82ns	11472,22ns	1453,39ns
Bloco	3	362,69	28,95	38,75	2915,92	533,10
Erro	21	1750,53	56,11	135,51	49404,89	3924,54
C.V (%)		28,52	24,68	17,06	22,38	19,25

ns = Não significativo pelo teste F.

EFEITO DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa* L.), EM FUNÇÃO DA EVAPORAÇÃO DO TANQUE CLASSE A

Thiago Alves de Sá Simião¹, Aldaisa Martins da Silva de Oliveira², Ricardo Alexandre Lambert^{3*}

¹Engenheiro Agrônomo, pelo ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, ²Mestre em Agronomia, Prof.^a do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO; ³Doutor em Agronomia, Prof. do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, *ricardolambert1981@hotmail.com

RESUMO – O presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes lâminas de irrigação, baseados em função da evaporação do tanque classe A (60 %, 80%, 100%, 120%, 140% e 160 % de ECA) na cultivar alface variedade “Vera” (*Lactuca sativa* L.), cultivada em canteiros no Campus II ILES/ULBRA, Itumbiara-GO. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 6 tratamentos e 4 repetições. Sendo os tratamentos (%) de evaporação do tanque classe A (ECA) T1- 60 % de ECA; T2- 80 % de ECA; T3- 100 % de ECA; T4- 120 % de ECA; T5- 140 % de ECA; T6- 160 % de ECA, sendo que a quantidade de água aplicada no experimento foi calculada através da fórmula $Lâmina = ECA \times TRAT$, onde $Lâmina$ = em mm; ECA = Evaporação do tanque classe a (mm) e tratamento em decimal (T1- 60% = 0,60; T2- 80% = 0,80; T3- 100% = 1,00; T4- 120% = 1,20; T5- 140% = 1,40; T6- 160% = 1,60), a os 37 dias após o plantio foram avaliadas as seguintes características, matéria fresca, matéria seca, o numero de folhas por planta , de acordo com os resultados encontrados revelam que, o tratamento 4 com a Lâmina correspondente a 120% da ECA obteve maior eficiência de matéria fresca, matéria seca e número de folhas, sendo evidente que a Lâmina de 120% da ECA é a mais indicada para a região de Itumbiara-GO.

PALAVRAS-CHAVE: Tanque. Alface. Irrigação

ramificado, ao qual se prendem as folhas que são relativamente grandes. É utilizada mundialmente como medicinal e hortaliça, sendo bastante consumida em saladas (GOTO, 1998). Ocupa importante posição entre as principais folhosas produzidas em várias regiões do Brasil (FILGUEIRA, 2000).

O Brasil possui uma área de aproximadamente 35.000 hectares plantados com alface, caracterizados pela produção intensiva, pelo cultivo em pequenas áreas e por produtores familiares, gerando cerca de cinco empregos diretos por hectare (COSTA; SALA, 2005). De acordo com o IBGE (2013), os dados do censo agropecuário 2006 apontam que a produção nacional de alface é de aproximadamente 525.602 t ano⁻¹, merecendo destaque a região Sudeste com uma produção aproximada de 340.376 t ano⁻¹, na região Centro-Oeste, os maiores produtores são os municípios de Goiânia, Anápolis e a micro região do Entorno de Brasília (CEASA-DF, 2014).

A cultura é altamente exigente em água, devido à ampla área foliar, à evapotranspiração intensa, sistema radicular delicado e superficial, bem como à elevada capacidade de produção. A irrigação deve ser frequente e abundante, destacando-se a aspersão, pelo notável efeito de arrefecimento da planta e do solo e também pela redução da perda de água pelas folhas. Sendo que o teor de água útil no solo deve ser mantido acima de 80% durante todo o ciclo da cultura, inclusive na colheita (FILGUEIRA, 2000).

Em determinadas épocas do ano o uso da irrigação se torna primordial para o cultivo dessa cultura. O que os produtores

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta de porte herbáceo pertencente à família das asteráceas com caule curto, não

vêm realizando é uma irrigação baseada em experiências individuais, acarretando ora em excesso, ora em déficit hídrico (MAROUELLI & SILVA, 2002). Em geral, as hortaliças, tanto em condições de campo como em ambientes protegidos, têm seu desenvolvimento intensamente influenciado pelas condições de umidade ambiental. (CARARO, 2000)

A irrigação é um fator de extrema importância para o cultivo em estufas e indispensável durante todo o ciclo da alface. A aplicação de água em excesso ou com déficit e a falta de drenagem, são os maiores problemas relacionados à irrigação em estufas. Para se minimizar o consumo de energia, maximizar a eficiência de uso de água e manter favoráveis as condições de umidade do solo e de fitossanidade das plantas, é importante realizar um manejo racional da irrigação (CARARO, 2000).

Um manejo correto da irrigação para obtenção de uma produtividade viável economicamente seria, aquele em que, aplica-se água no solo no momento oportuno e em quantidade suficiente para suprir às necessidades hídricas da cultura, sem falta ou desperdício. Para que isto ocorra, cada cultura exige uma quantidade diferenciada de água no solo. Existem, porém métodos alternativos, que auxiliam aos produtores na aplicação adequada de água sem desperdícios (MAROUELLI & SILVA, 2002).

Há vários métodos para efetuar-se o manejo da água na irrigação, dentre esses destaca-se o do tanque classe A, por sua facilidade de operação, custo relativamente baixo e, principalmente, e a possibilidade de ser instalado próximo à cultura a ser irrigada (VOLPE E CHURATA-MASCA, 1988).

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação, em função da evaporação do tanque classe A (60 %, 80%, 100%,120%, 140% e 160 % de ECA) na alface variedade “Vera” (*Lactuca sativa* L.).

O experimento foi conduzido em nível de campo do dia 01/09 ate 07/10 de 2014 na fazenda experimental do campus II do curso de Agronomia do ILES/ULBRA em Itumbiara. A fazenda localiza-se na posição geográfica, 18°25’minutos Sul e a longitude 49°13’ Oeste com altitude de 449 metros acima do nível do mar (SOARES e COSTA, 1994). O clima de Itumbiara é tropical (tipo Aw segundo Köppen), seu solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico.

A cultivar utilizada foi a Americana “Vera” *Lactuca sativa*.

O delineamento experimental utilizado foi o de bloco ao acaso, com 6 tratamentos e 4 repetições totalizando 24 parcelas dispostas. Sendo os tratamentos (%) de evaporação do tanque classe A (ECA) T1- 60 % de ECA, T2- 80 % de ECA, T3- 100 % de ECA, T4- 120 % de ECA, T5- 140 % de ECA e T6- 160 % de ECA

Sendo que a quantidade de água aplicada no experimento foi calculada através da fórmula $Lâmina = ECA \times TRAT$, onde $Lâmina =$ em mm; ECA = Evaporação do tanque classe a (mm) e tratamento em decimal (T1- 60% = 0,60; T2- 80% = 0,80; T3- 100% = 1,00; T4- 120% = 1,20; T5- 140% = 1,40; T6- 160% = 1,60).

Na implantação do experimento foram levantados canteiros e separados em 4 blocos sendo que em cada bloco tem um tratamento, o tamanho de parcela foi de 1 x 1m com uma área de 1 m² e área útil de 0,5 x 0,5 m = 0,25 m² (4 plantas), o espaçamento entre linhas foi 25 cm e entre plantas 25 cm. Sendo plantado por parcela 16 plantas, onde cada parcela foi adubada com 40 kg de esterco bovino curtido e adubação de cobertura com NPK 04-14-08, 120 g por parcela e 30 g de uréia dividida em 3 aplicações em cobertura.

No plantio o solo foi irrigado para elevação da umidade para a capacidade de campo, e logo após iniciou-se a aplicação dos tratamentos, a irrigação foi realizada 2 vez por dia as 7:00 e 18:00 horas com a utilização de um regador, proveta graduada, conforme a necessidade de cada tratamento, onde a evaporação do tanque classe A foi

METODOLOGIA

observada na estação meteorológica convencional da ILES/ULBRA localizada ao lado do experimento.

Aos 37 dias após o plantio foram realizadas as avaliações. A matéria fresca foi pesada em uma balança de precisão em laboratório; após essa pesagem as mesmas plantas seguiram para uma estufa para sua secagem onde foram expostas a 65 C°, sendo definida a matéria seca de cada planta de cada tratamento e o número de folhas por planta foram contadas de forma manual, sendo contadas todas as folhas em bom estados de uso.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (teste F) em níveis de 0,05 de significância, sendo feito também a regressão. Para realizar as análises estatísticas foi utilizado o software SISVAR (FERREIRA 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância observada na Tabela 1 para os quadrados médios de massa fresca (MF), massa seca (MS), houve diferença significativa, entre as diferentes lâminas aplicadas no experimento, enquanto que para número de folhas (NF), não houve diferença significativa.

Conforme apresentado na figura 1, podemos verificar que a Lâmina de irrigação correspondente a 120% da ECA apresentou o maior valor de massa fresca.

Observa-se um resposta quantitativa crescente em função dos níveis de irrigação com o ponto de máxima sendo alcançado com o nível acima de 1,2 de irrigação de valor médio da evaporação do tanque classe A também descrito por Valiati et al. (2012), onde mostra que a irrigação acima de 120 % obtém um melhor resultado no termo de produtividade de matéria fresca.

Os dados da massa seca em função aos níveis de irrigação na Figura 1. Podendo ser observado que o tratamento 1, reposição de apenas 60% da ECA, apresentou menor massa seca, indicando que a Lâmina de irrigação aplicada não foi suficiente para

suprir a necessidade da alface, no município de Itumbiara.

Valiati et al. (2012) mostra o mesmo desempenho com as laminas acima de 120 sendo assim a aplicação da Lâmina de irrigação acima de 120% da evaporação do tanque classe A , reduz MF (Matéria Fresca) e MS (Matéria Seca); (Figura 1), este fato pode ter ocorrido em função dos níveis de água aplicados no solo terem reduzido o arejamento adequado na região da maior concentração das raízes, o que ocasionariam uma alteração fisiológica que afetariam a produtividade da alface, ou seja, uma redução, devido a lixiviação de nutrientes, comprovaram que o excesso de água no solo, também é prejudicial à cultura.

Na figura 2 é apresentado o consumo total de água para cada tratamento, onde pode ser destacado que o tratamento 4, referente a reposição de 120% da ECA consumiu 1144,97 L, apresentando economia de água de 5,04 % referente ao T6 (160% da ECA).

CONCLUSÕES

As diferentes lâminas de irrigação aplicadas na cultura da alface não influenciaram o número de folhas.

O tratamento com a lâmina correspondente a 120% da ECA obteve maior eficiência de matéria fresca e matéria seca, sendo evidente que a Lâmina de 120% da ECA é a mais indicada para a região de Itumbiara.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARARO, D.C. **Efeito de diferentes lâminas de água na presença e ausência de CO2 Injetado na água de irrigação sobre a cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado em estufa. 2000.** 70p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

CEASA-DF. **Mercado: boletim mensal.** Disponível em: <<http://www.ceasa.df.org.br/mercado.htm>>. Acesso em: 22/03/2014.

COSTA, C. P. da; SALA, F. C. A evolução da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, jan./mar., 2005.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402 p.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. Profundidade de instalação da linha de gotejadores em tomateiro para processamento industrial. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, 206-210p, 2002.

VALIATI I.; SANTOS R.F; ROSA H. A; WAZILEWSKI T.W.; CHAVES L.I; GASPARIM E.; Eficiência da irrigação na cultura da Alface (*Lactuca sativa* L.) **Acta Iguazu**, Cascavel, V 1, n 2 p. 53-66, 2012.

Tabela 1- Resumo da análise de variância do desenvolvimento inicial de Alface em função das lâminas de irrigação (%), massa fresca (MF), massa seca (MS), número de folhas (NF), 30 dias. Itumbiara – GO, 2014.

C. V.	GL	Quadrados Médios		
		Massa fresca	Massa seca	Número de folhas
Lâminas	5	5848,567*	17,627 **	5,142 ns
Reg. Linear	1	20441,349**	40,508 **	20,089 **
Reg. Quad.	1	2367,517 ns	28,467 **	1,860 ns
Reg. Cubi.	1	50,086 ns	12,272 **	1,701 ns
Desvio	1	5671,186	3,100	1,990
Blocos	3	3634,194	0,183	0,264
Resíd.	15	1541,717	1,317	1,964
CV%		11,70	7,19	4,87

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade; *Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns não significativo.

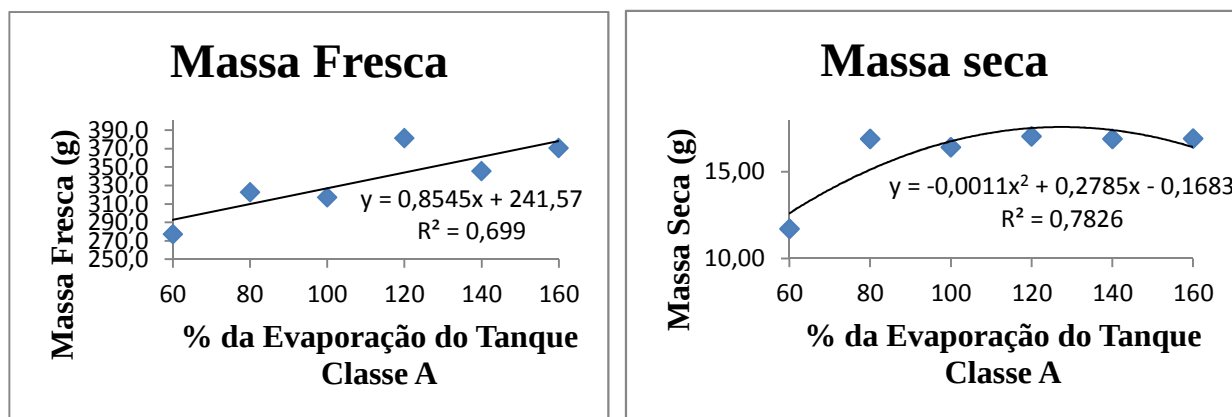


Figura 1- Representação gráfica e equação de regressão da massa fresca e seca em função das lâminas de irrigação (%). Itumbiara-GO, 2014.

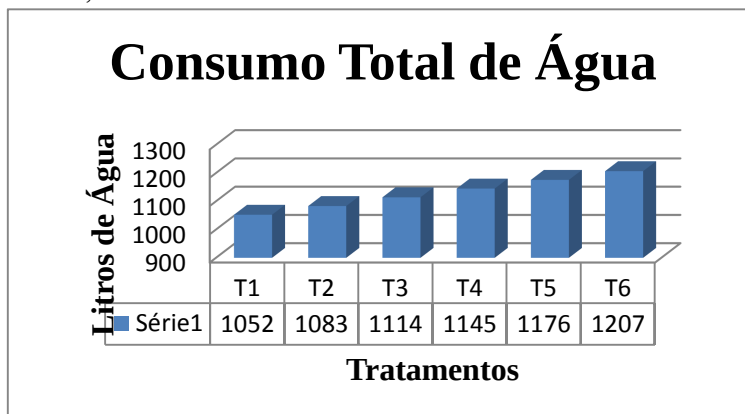


Figura 2 - Consumo Total de água por cada Tratamento. Itumbiara-GO, 2014.

EFEITO DE DIFERENTES INSETICIDAS APLICADOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max*)

Simon Alves da Costa Júnior¹, Aldaisa Martins da Silva de Oliveira², Ricardo Alexandre Lambert^{3*}

¹Engenheiro Agrônomo, pelo ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, ²Mestre em Agronomia, Prof.^a do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO; ³Doutor em Agronomia, Prof. do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, *ricardolambert1981@hotmail.com

RESUMO – O tratamento de sementes de soja com fitossanitários confere a planta condições de defesa, possibilitando maior potencial para o desenvolvimento inicial da cultura, essa prática tem se mostrado eficiente no controle de pragas e doenças que afetam a cultura. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de inseticidas com ingredientes ativos diferentes em sementes de soja de cultivar convencional e transgênica na cidade de Itumbiara, Goiás. As sementes de soja foram tratadas com inseticidas em esquema fatorial 2 x 3, mais 2 testemunhas (sementes sem tratamento). Os inseticidas utilizados foram Fipronil, Thiametoxam e Abamectina aplicados conforme recomendação dos fabricantes. As sementes foram semeadas em bandeja contendo substrato de areia para testes do índice de velocidade de emergência (I.V.E.), velocidade de emergência (V.E.) e comprimento de raiz. Através do umedecimento das sementes em rolo de papel e logo após armazenamento em germinador foi avaliado porcentagem de vigor de primeira contagem e germinação. Concluiu-se que a variedade convencional apresentou os melhores valores na avaliação do índice de velocidade de emergência e vigor de primeira contagem, enquanto o material transgênico apresentou maior germinação independente do inseticida. Dentro dos inseticidas, o Thiametoxam apresentou os menores valores para todas as características avaliadas no material convencional. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para avaliação da característica velocidade de emergência.

PALAVRAS-CHAVE: Vigor. Germinação. Fitossanitários. Ingrediente ativo.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*), sem dúvida, é destaque entre as principais oleaginosas do mundo. Nos últimos anos, principalmente com a abertura de novas áreas sob vegetação de cerrado, o Brasil passou a ser o segundo maior produtor do mundo, com produção total superior a 81,4 milhões de toneladas de grãos em área estimada de 27,73 milhões de hectares (CONAB, 2013).

A cultura da soja está sujeita ao ataque de pragas desde a germinação até a colheita. As pragas são espécies de insetos, ácaros ou outros organismos que, pela sua ocorrência, causam danos econômicos significativos à cultura e, consequentemente, diminuem o rendimento ou a qualidade do produto final (DEGRANDE; VIVAN, 2012).

A utilização de defensivos agrícolas no tratamento de sementes confere à planta condições de defesa, o que possibilita maior potencial para o desenvolvimento inicial da cultura. O controle de pragas e doenças que atacam a soja é realizado desde o início de seu ciclo com uso de defensivos no tratamento de sementes, sendo essa uma prática amplamente adotada e que se mostra eficiente (CECCON et al., 2004).

No Brasil, praticamente 100% das sementes de soja são tratadas com fungicidas, 30% com inseticidas, 50% com micronutrientes, atuando também como uma proteção às sementes contra o complexo de fungos e insetos do solo, aumentando a emergência das plântulas e seu desempenho a campo, quer no estabelecimento inicial ou

durante seu ciclo vegetativo (BAUDET e PESKE, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de inseticidas com princípio e ingredientes ativos diferentes aplicados no tratamento de sementes de soja convencional e transgênica.

METODOLOGIA

O experimento foi implantado e conduzido no laboratório de Ciências Ambientais do Campus II do Iles/ULBRA Itumbiara no mês de setembro de 2014. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial de 2 x 3 (2 cultivares x 3 inseticidas), mais 2 testemunhas, totalizando 8 tratamentos e 5 repetições com 50 sementes cada, somando 40 parcelas. Utilizamos os seguintes tratamentos: T1 – Fipronil em material RR 200ml/100kg de sementes, T2 – Thiametoxam em material RR 200ml/100kg de sementes, T3 – Abamectina em material RR 125ml/100kg de sementes, T4 – Testemunha material RR (sementes sem influência de inseticidas), T5 – Fipronil em material convencional 200ml/100kg de sementes, T6 – Thiametoxam em material convencional 200ml/100kg de sementes, T7 – Abamectina em material convencional 125ml/100kg de sementes e T8 – Testemunha material convencional (sementes sem influência de inseticidas)

Avaliou-se a porcentagem de vigor de primeira contagem e porcentagem de germinação com método de semeadura em rolo de papel umedecidos com água destilada no volume equivalente a 2,5 vezes o peso total do papel seco, posteriormente colocados em germinador com temperatura constante de 25° C com possíveis variações de 2° C para mais ou menos. A avaliação do vigor de primeira contagem foi realizada no quarto dia após a semeadura. No sétimo dia avaliou-se a porcentagem de germinação. As avaliações foram efetuadas de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes, mensurando-se as porcentagens de plântulas normais para cada repetição.

Com a semeadura de 50 sementes em bandejas contendo substrato de areia, plantadas a profundidade de 1,5 cm e leitura diária de emergência, conseguimos calcular o índice de velocidade de emergência, velocidade de emergência e ao sétimo dia avaliamos o comprimento das raízes com medição utilizando régua graduada em centímetros.

Os dados computados foram submetidos a análise de variância e comparação de médias por teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, apresenta-se o resumo da análise de variância para índice de velocidade de emergência (I.V.E.), velocidade de emergência (V.E.) e comprimento de raiz (COMR) em substrato de areia e porcentagem de vigor de primeira contagem (VIGORPC) e porcentagem de germinação (GERM) em germiteste, função das cultivares x ingredientes ativos (I.A.) em sementes de soja (*Glycine max*).

Os dados apresentam diferença significativa para interação cultivar x ingrediente ativo no comprimento de raiz, porcentagem de vigor e porcentagem de emergência. Dentro das cultivares identificamos significância no índice de velocidade de emergência, porcentagem de vigor e porcentagem de germinação. A única variável significativa entre os ingredientes ativos é evidenciada na porcentagem de vigor. Mediante tabela de análise de variância pode-se observar que não houve diferença estatística da velocidade de emergência em nenhuma variável.

Na Tabela 2a encontram-se as médias de I.V.E. em função das cultivares x ingredientes ativos, no tratamento de sementes de soja (*Glycine max*) avaliados em bandeja contendo substrato de areia.

Evidenciamos nesta tabela que a cultivar convencional teve desempenho superior a cultivar RR na média total dos tratamentos. O inseticida Thiametoxam

aplicado à semente RR teve evolução inferior quando comparado à aplicação na semente convencional.

Em 2010, Pereira et al. não evidenciaram diferenças significativas no índice de velocidade de emergência e teste de germinação de sementes de soja convencional tratadas com Fipronil e Thiametoxam submetidas a substrato contendo areia + solo (2:1) no estado de Minas Gerais. Ao compararmos os trabalhos evidenciamos que não há diferenças significativas nos resultados apresentados, ficando com dados próximos baseado no teste de Tukey.

Conforme Tabela 2b que representa as médias de comprimento de raiz das cultivares x ingredientes ativos em substrato de areia, evidenciamos que há diferença entre os inseticidas aplicados a cultivar convencional, onde o Fipronil se destaca ao ser comparado com o Thiametoxam, contudo não se diferiu estatisticamente do ingrediente ativo Abamectina e da testemunha. A cultivar convencional obteve maior desempenho tratada com Fipronil em relação a cultivar RR, enquanto o Thiametoxam obteve melhor resultado sobre a semente RR quando comparada a convencional.

Evidenciamos que sob as condições avaliadas neste trabalho em Itumbiara, o Fipronil apresentou resultado superior ao Thiametoxam na característica comprimento de raiz, enquanto a porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência estão classificados com ausência de diferença significativa pelo teste de Tukey. Desta forma constatamos que há diferença entre a eficiência dos inseticidas mediante as condições analisadas.

Na Tabela 3a apresentamos que a porcentagem de vigor de primeira contagem foi maior na semente convencional havendo diferença significativa ao ser comparada com a semente RR independentemente do inseticida utilizado.

Nota-se que os inseticidas influenciaram no tratamento das sementes em ambas cultivares. Os ingredientes ativos Fipronil e Abamectina tiveram melhor efeito

aplicados a semente convencional, a Abamectina destacou-se aplicada a semente RR apresentando os maiores valores de porcentagem de vigor. O melhor inseticida na avaliação de porcentagem de vigor foi a Abamectina de acordo com as médias dos inseticidas. Em valores totais evidencia que o pior desempenho entre os ingredientes ativos independente da cultivar foi do Fipronil em material RR.

A média de porcentagem de germinação na cultivar RR foi superior a cultivar convencional independentemente do inseticida (Tabela 3b). O Thiametoxam na cultivar convencional teve rendimento inferior quando comparado seu efeito na variedade RR na porcentagem de germinação. A testemunha convencional apresentou rendimento inferior a testemunha RR.

Observando a Tabela 3b verificamos que a testemunha apresentou o menor valor de porcentagem de germinação para a soja convencional, não se diferindo estatisticamente do inseticida Thiametoxam.

CONCLUSÕES

Os ingredientes ativos utilizados nesta pesquisa não apresentaram toxicidade no tratamento de sementes das cultivares analisadas.

A velocidade de emergência não foi influenciada pelos inseticidas utilizados, bem como pelo material RR ou convencional.

O material convencional apresentou os melhores valores para Índice de Velocidade de Emergência, porcentagem de vigor de primeira contagem; enquanto o material RR apresentou maior porcentagem de germinação independentemente do inseticida utilizado.

O ingrediente ativo Thiametoxam apresentou os menores valores para todas as características analisadas no material convencional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento** 2013. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/upload>

s/arquivos/13_11_08_09_29_24_boletim_gra
os_novembro_2013.pdf> Acesso em: 21 de
março de 2014.

%20pragas%20da%20soja_432333550.pdf>
Acesso em: 21 de março de 2014.

DEGRANDE, P.E.; VIVAN, M.A; **Pragas
da soja.** Disponível em:
<[http://www.fundacaoms.org.br/uploads/pub](http://www.fundacaoms.org.br/uploads/publicacoes/08%20-)
licacoes/08%20-

PEREIRA, C.E., OLIVEIRA, J.A, COSTA
NETO, J. MOREIRA, F.M de S., VIEIRA,
A.R. Tratamentos inseticida, peliculização e
inoculação de sementes. **Revista Ceres**,
Viçosa, v.57, p.653-658, 2010.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para índice de velocidade de emergência (I.V.E.), velocidade de emergência (V.E.), comprimento de raiz (COMR), porcentagem de vigor (VIGOR) e porcentagem de germinação (GERM) em número de dias em função das cultivares x ingredientes ativos (I.A.) em sementes de soja (*Glycine max*), no substrato de areia em bandeja e rolo de papel germiteste.

FV	G.L	QUADRADOS MÉDIOS				
		I.V.E.	V.E.	COMR(cm)	%VIGOR	%GERM
Cultivar	1	34,04**	0,00412ns	0,691ns	1102,5**	409,6**
Ing. Ativo	3	2,19ns	0,00020ns	1,543ns	1003,6**	108,1ns
Cultivar*I.A.	3	1,53ns	0,00100ns	4,478**	348,4**	173,9*
Erro	32	2,62	0,00677	0,744	46,1	46,6
C.V (%)		8,05	18,92	5,08	12,24	8,06

ns = Não significativo pelo teste F. ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 2 - Médias de Índice de Velocidade de Emergência (I.V.E.) e comprimento de raiz em função das cultivares x ingredientes ativos, no tratamento de sementes de soja (*Glycine max*) em substrato de areia na bandeja.

a) Índice de Velocidade de Emergência				b) COMPRIMENTO DE RAIZ (cm)		
Ingrediente Ativo	RR	Cultivar		RR	Cultivar	
		Convencional	Média		Convencional	Média
Fipronil	19,70 a A	21,14 a A	20,42 a	16,34 a B	18,39 a A	17,37 a
Thiametoxam	18,16 a B	21,16 a A	19,66 a	17,03 a A	15,84 b B	16,43 a
Abamectina	18,96 a A	20,60 a A	19,78 a	17,02 a A	17,10 ab A	17,06 a
Testemunha	19,96 a A	21,26 a A	20,61 a	17,01 a A	17,12 ab A	17,07 a
Média	19,19 B	21,04 A		16,85 A	17,11 A	

As letras minúsculas representam médias da coluna; letras maiúsculas representam as médias de linhas.
Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Médias de porcentagem de vigor e porcentagem de germinação em função das cultivares x ingredientes ativos, no tratamento de sementes de soja (*Glycine max*) em germiteste.

a) % Vigor				b) % Germinação		
Ingrediente Ativo	RR	Cultivar		RR	Cultivar	
		Convencional	Média		Convencional	Média
Fipronil	35,20 c B	62,40 ab A	48,8 b	85,6 a A	86,4 a A	86,0 a
Thiametoxam	49,60 b A	49,60 c A	49,6 b	92,4 a A	78,0 ab B	85,2 a
Abamectina	67,60 aA	72,80 a A	70,2 a	87,2 a A	88,0 a A	87,6 a
Testemunha	48,40 bB	58,00 bc A	53,2 b	86,4 a A	73,6 b B	80,0 a
Média	50,2 B	60,7 A		87,9 A	81,5 B	

As letras minúsculas representam médias da coluna; letras maiúsculas representam as médias de linhas.
Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DESENVOLVIMENTO DO MILHO HÍBRIDO P3021 CONSORCIADO COM *Brachiaria ruziziensis*

Gustavo Henrique de Freitas Marra¹, Ricardo Alexandre Lambert², Aldaisa Martins da Silva de Oliveira^{3*}

¹Engenheiro Agrônomo, pelo ILES/ULBRA - Itumbiara-GO; ²Doutor em Agronomia, Prof. do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, ³Mestre em Agronomia, Prof^a. do ILES/ULBRA - Itumbiara-GO, *aldaisa_itb@hotmail.com

RESUMO – O experimento foi conduzido no campo Experimental do ILES/ULBRA em Itumbiara – GO, com o objetivo de avaliar a adoção de um sistema de consórcio com *Brachiaria ruziziensis* sobre desenvolvimento da cultura do milho. Os tratamentos resultaram da combinação entre milho e braquiária sendo milho + braquiária na mesma linha de plantio e na entrelinha, milho + braquiária na linha de plantio e milho + braquiária apenas na entrelinha e o milho como testemunha. Durante a condução do experimento foram avaliados a altura das plantas de milho em cm, o número de folhas por planta e a matéria seca (MS) do milho em cada tratamento. Para as condições em que este experimento foi conduzido pode se concluir que, o tratamento contendo braquiária apenas na entrelinha do milho apresentou um melhor desenvolvimento nos caracteres avaliados se sobressaindo sobre os tratamentos que continham a braquiária na linha de plantio da cultura do milho.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*, braquiária, consórcio, produtividade.

consumo de 53,9 milhões de toneladas e exportação de 20,9 milhões de toneladas, formou um estoque de passagem da ordem de 14,3 milhões de toneladas e a produção de grãos da safra 2014/2015 deve chegar a 204,5 milhões de toneladas, com aumento de 5,6% (ou 10,9 milhões de toneladas a mais) em relação à safra 2013/2014, quando alcançou 193,62 milhões de toneladas; estimativa foi divulgada pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015).

Atualmente, sistemas mistos de exploração de lavoura e de pecuária têm chamado a atenção pelas vantagens que apresentam em relação aos sistemas isolados de agricultura ou de pecuária, são os chamados sistemas integrados lavoura-pecuária (SILP). Esse sistema é realizado depositando a semente da forrageira na linha de semeadura da cultura produtora de grãos, com objetivo de fornecer forragem para alimentação animal, durante o período da seca (após a colheita dos grãos), e palhada para viabilizar a semeadura direta na safra seguinte (CRUZ, 2010).

No Brasil, anualmente milhões de hectares de terras são semeados com vistas à formação de pastagens, constituídas de gramíneas forrageiras cultivadas, das quais se salientam as introduzidas da África, que, em sua maioria, pertencem aos gêneros *Brachiaria*, *Panicum* e *Andropogon* (EMBRAPA, 2009).

Em sistemas de plantio onde há crescimento concomitante de milho e forrageira, a prioridade do desenvolvimento inicial é da cultura do milho. Após a colheita do milho, a forrageira desenvolve-se sem concorrência e o pasto ficará rapidamente

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta de existência milenar, anual, herbácea, adaptada as mais diversas condições ecológicas e cultivada economicamente, tanto nos trópicos e subtropicais, quanto em zonas temperadas e nas mais extremas altitudes. Com essas condições o milho está presente e sendo cultivado por todo o mundo (ALCÂNTARA, 2010).

No Brasil a safra 2013/14 produziu a sua segunda maior safra do produto de 80,1 milhões de toneladas, que, mesmo com o

formado, sendo favorecido pela melhoria da fertilidade do solo (EMBRAPA, 2009).

A cultura do milho está sujeita a uma série de fatores do ambiente que, direta ou indiretamente, influenciam seu crescimento, desenvolvimento e produtividade. Entre os principais fatores que propiciam a redução no rendimento, em caráter permanente, da cultura do milho, incluindo cultivos consorciados, estão as plantas daninhas. Estas afetam a produção agrícola e econômica por meio da interferência e competição por recursos comuns à cultura como água, luz e nutrientes (GIMENES et al., 2012).

O sistema de consórcio de culturas de grãos com plantas forrageiras possibilita o estabelecimento de pastagens e oferta de alimento para o gado na época seca do ano, além da melhora na qualidade física e química do solo. A cultura do milho possui características favoráveis para o cultivo consorciado, como alto porte das plantas e altura de inserção das espigas, permitindo que a colheita ocorra sem interferência das plantas forrageiras (LEITE et al., 2010).

O objetivo deste trabalho é avaliar a produtividade de milho apenas e consorciado com diferentes combinações de plantas de *Brachiaria ruziziensis* estabelecidas na linha e na entrelinha do milho e uma população nas linhas e entrelinhas.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido, no Campo experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior ILES ULBRA, no município de Itumbiara – GO.

A cidade de Itumbiara está localizada na região Centro-Oeste, a uma altitude média de 440m a 18°26' latitude Sul 49°13' longitude Oeste.

Foi utilizada uma área total de 605 m², tendo 22 x 27,5 m onde foi implantado o milho o híbrido triplo P3021 em consórcio com a *Brachiaria ruziziensis*. O experimento foi montado em DBC com 4 tratamentos e 5 repetições cada totalizando 20 parcelas, sendo que a área de cada parcela foi de 4 x

5m totalizando 20m². Como área útil foram utilizadas as duas linhas centrais desprezando-se 0,5 m de cada lado, totalizando 8 metros lineares.

Os tratamentos utilizados no experimento: T1- Milho + braquiária na linha de plantio e na entrelinha, T2 - Milho + braquiária na linha de plantio, T3 - Milho + braquiária na entrelinha e T4 - Milho (testemunha).

A semeadura foi realizada no dia 30 de março de 2015, utilizando-se o espaçamento de 0,9 m para o milho e como adubação de base 400 kg ha⁻¹ de N-P-K (08-25-25) e com relação a quantidade de semente de milho utilizou-se 10 Kg de sementes ha⁻¹ e sendo 8 sementes por m.

A quantidade de sementes da forrageira utilizada foi de 5 kg ha⁻¹ de semente de *Brachiaria ruziziensis* com valor cultural (VC) de 30% (EMBRAPA, 2000).

Os dados foram coletados aos 15 e aos 30 dias após a semeadura, sendo que os caracteres a serem avaliados foram altura das plantas de milho (cm), número de folhas (nº), matéria seca (g). Para se determinar a matéria seca coletou-se aleatoriamente 1,0 m² de plantas de milho em cada subparcela 30 dias após a semeadura. O material coletado foi levado ao laboratório e seco em estufa de ventilação forçada a 65 °C a 72 horas até a sua massa constante.

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa (software) Assistat 7.7. (SILVA e AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os Valores médios para a altura de plantas de milho (cm) aos 15 e 30 dias após a semeadura do consórcio de milho mais *Brachiaria ruziziensis* avaliados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que o desempenho agrônômico do milho com *Brachiaria ruziziensis* na entrelinha do milho foi

superior aos demais tratamentos aos 15 e aos 30 dias após a semeadura.

Na área, não foi observado competição entre o milho safrinha e a *B. ruziziensis*, no T3 plantada na entrelinha do milho com espaçamento de 90 cm, pois o milho é um grande competidor e teve um crescimento superior a forrageira, nas primeiras semanas da semeadura, ocorrendo logo após o sombreamento da *B. ruziziensis*, reduzindo a incidência de luz, diminuindo seus processos fisiológicos retardando seu crescimento. Destaca-se que nos tratamentos 1 e 2 houve competição como pode ser visto na tabela 2 em relação a altura de plantas 15 e 30 dias após a semeadura.

Observa-se que na Tabela 2 o tratamento 3, onde se tem a *B. ruziziensis* na entrelinha do milho foi o que obteve melhor desenvolvimento e relação a número de folhas que os demais tratamentos eles foram submetidos à análise de variância aos 15 e 30 dias após o plantio,

Os resultados obtidos no trabalho discordam do obtido por Richart (2010), que concluiu que a presença da *B. ruziziensis*, não afetou o desenvolvimento e a produtividade do milho, pois os dados obtidos nesse trabalho mostram que a *B. ruziziensis* plantada na mesma linha de plantio do milho promoveu menor desempenho da cultura de milho devido a competição exercida por esta forrageira.

No momento da semeadura, foi realizada adubação somente nas linhas do milho, disponibilizando maior quantidade de nutrientes à cultura, desta forma diminui a competição da *B. ruziziensis* com o milho, não sendo desnecessário aplicação de herbicida pós-emergente para supressão da *B. ruziziensis*, condições também observadas por CECCON et al. (2011), o que também pode ter sido o motivo da competição dos tratamentos 1 e 2 pois nesses tratamentos a *Brachiaria ruziziensis* foi semeada na linha de plantio da cultura do milho.

Outro fator relevante na eficiência de utilização dessa prática do Sistema Santa Fé e consórcios de plantas forrageiras em relação ao reportado por Pires (2005), as

espécies forrageiras apresentaram ótima germinação e emergência, ocupando, homogeneamente, a área e diminuindo a incidência de luz no solo, o que reduziu, ao longo do ciclo, a incidência de plantas daninhas, sem a necessidade de utilização de outros herbicidas rotineiramente utilizados na cultura do milho (PARIZ et al., 2009).

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios para matéria seca (g) de plantas de milho aos 30 dias após a semeadura, do consórcio milho mais *Brachiaria ruziziensis*, avaliados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Da mesma forma que para os demais caracteres avaliados, o tratamento milho com *Brachiaria ruziziensis* na entrelinha superou os demais, apresentando com maior média de matéria seca (g).

Destaca-se que os resultados obtidos neste trabalho concordam com os obtidos por Gimenes et al. (2012) que concluíram que sistemas de consorciados de milho com *B. ruziziensis* possibilitam obtenção de resultados positivos tanto para a produção de milho quanto para a produção de forrageira.

Contribuindo com a produção de alimento, formação de pastagens, proteção do solo na entressafra gerando sustentabilidade econômica e ambiental.

CONCLUSÕES

Para as condições em que este experimento foi conduzido os resultados evidenciaram uma possível viabilidade do consórcio de milho mais braquiária, tendo apresentado resultados significativos na altura de plantas (cm), número de folhas e matéria seca (MS) até os 30 dias do ciclo fenológico da cultura desde que a *Brachiaria ruziziensis* seja implantada na entrelinha de milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, M. de S. **Aplicação de fungicida na cultura do milho (*zea mays* L.) visando à produtividade.** Bibliotecária Responsável: Terezinha Aparecida de Freitas

Castro Piedade CRB/1 – 1384. Maio de 2010.

CECCON, G. et al. **Consórcio de milho safrinha com *brachiaria ruziziensis* em diferentes populações de plantas.** 2011.

CONAB. **Dados da safra 2014/2015 da cultura de milho.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>, acessado em 14/06/2015 as 14:30.

CRUZ, P. G. **Produção de forragem em *Brachiaria brizantha*: adaptação, geração e avaliação de modelos empíricos e mecanicistas para estimativa para o acúmulo de forragem.** Piracicaba, 2010.

RICHART, A. et al. Desempenho do milho safrinha e da *Brachiaria ruziziensis* cv. Comum em consórcio. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** ISSN (on line): 1981-0997; (impresso): 1981-1160 v.5, n.4, p.497-502, out.-dez., 2010.

Tabela 1 - Valores médios para a altura de plantas de milho (cm) aos 15 e 30 dias após a semeadura do consórcio de milho mais *Brachiaria ruziziensis* em Itumbiara – GO, 2015.

Tratamentos	Altura Plantas	Altura Plantas-----
	----- 15 dias	----- 30 dias
T3 (milho + braquiária na entrelinha)	26,12a	108,10a
T2 (milho + braquiária na linha de plantio)	24,44 b	104,72 b
T1 (milho + braquiária na linha e entrelinha)	24,30 b	95,78 b
T4 (milho)	20,24 c	81 c

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Valores médios para número de folhas de plantas de milho (cm) aos 15 e 30 dias após a semeadura do consorcio milho mais *Brachiaria ruziziensis*, em Itumbiara – GO, 2015.

Tratamentos	Altura Plantas	Altura Plantas
	----- 15 dias	----- 30 dias
T3 (milho + braquiária na entrelinha)	5,58a	9,26a
T2 (milho + braquiária linha de plantio)	5,34 b	8,9 b
T3 (milho + braquiária na linha e entrelinha)	5,1 bc	8,42 b
T4 (milho)	5,0 c	8,32 c

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Valores médios para matéria seca (g) de plantas de milho aos 30 dias após a semeadura, do consórcio milho mais *Brachiaria ruziziensis*, em Itumbiara – GO, 2015.

Tratamentos	Medias MS (g)
	30 Dias
T3 (milho + braquiária na entrelinha)	427,4a
T2 (milho + braquiária na linha e entrelinha)	253,4 b
T2 (milho + braquiária na linha de plantio)	217,2 b
T4 (milho)	226,5 c

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.