



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

EDELSON COSTA DE SOUZA

**Espaçamento entre linhas e fontes de nitrogênio na cultura do milho no ecótono
Cerrado-Amazônia**

**ARAGUAÍNA – TO
2021**

EDELSON COSTA DE SOUZA

ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS E FONTES DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO
MILHETO NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA

Monografia apresentada à UFT – Universidade
Federal do Tocantins – Campus Universitário
de Araguaína, para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia, sob orientação do Prof.
Dr. Antônio Clementino dos Santos

Orientador: Prof. Dr. Antônio Clementino dos
Santos

ARAGUAÍNA – TO

2021

FICHA BIBLIOTECA

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

S729e Souza, Edelson Costa de .
Espaçamento entre linhas e fontes de nitrogênio na cultura do milho no ecótono Cerrado-Amazônia. / Edelson Costa de Souza. – Araguaína, TO, 2021.
24 f.
Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2021.
Orientador: Antonio Clementino dos Santos
1. Característica agronômica. 2. Ciência animal. 3. Forrageiras. 4. Pennisetum glaucum. I. Título

CDD 636

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

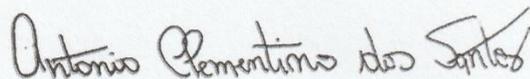
EDELSON COSTA DE SOUZA

**ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS E FONTES DE NITROGÊNIO NA CULTURA
DO MILHETO NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA**

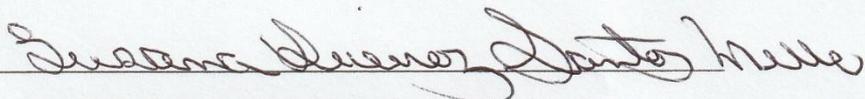
Monografia foi avaliada e apresentada à UFT –
Universidade Federal do Tocantins – Campus de
Araguaína, curso de Zootecnia para a obtenção do
título de Zootecnista e aprovada em sua forma
final pelo orientador e pela banca examinadora.

Data de Aprovação: 23/04/2021

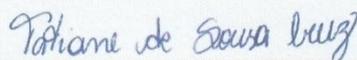
Banca examinadora:



Prof. Dr. Antonio Clementino dos Santos, Orientador, UFT



Profª Drª. Susana Queiroz Santos Mello, UFT



MSc. Tatiane dos Santos Cruz, UFT

Dedico este trabalho a Deus, por sempre me proporcionar bons momentos, e nunca ter me desamparado nessa jornada.

“O grande inimigo do conhecimento não é a ignorância,
é a ilusão de ter conhecimento”
(Stephen Hawking)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças para conseguir alcançar todos os meus objetivos e me manter sempre forte em minha jornada.

A minha mãe Zilda Batista da Costa, por sempre acreditar em mim, e ao meus irmãos que sempre me apoiaram.

Ao amigos que pude fazer aqui, pessoas que posso sempre contar e que sempre estiveram comigo.

Ao Grupo de Pesquisa Relação Solo x Planta x Animal – Solos e ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Avicultura – GEPA por me abrirem as portas.

Aos meus professores Dr^a. Susana Queiroz Santos Mello e Dr. Antonio Clementino dos Santos, por suas orientações, por todo apoio e seus ensinamentos que foram de suma importância para minha formação.

À Universidade Federal do Tocantins – UFT e todo seu corpo docente, e também aos demais funcionários.

E a todas as pessoas que participaram direta e indiretamente na minha formação, a todos vocês meu muito Obrigada.

RESUMO

Para o melhor desempenho da cultura do milho (*Pennisetum glaucum*), a escolha do melhor espaçamento entre linhas de plantas e a escolha da fonte de adubação nitrogenada são fatores importantes no sistema produtivo. O objetivo foi de avaliar espaçamento entre linhas e fontes de nitrogênio na cultura do milho no Ecótono Cerrado-Amazônia. O experimento foi realizado a campo, em delineamento em blocos casualizado, com arranjo fatorial 3x2, com quatro repetições. Sendo três arranjos de espaçamentos entre linhas (40 cm, 60 cm e 80 cm), e duas fontes de nitrogênio (ureia e sulfato de amônia). As avaliações constaram de altura de plantas, o comprimento do entre nó e o diâmetro do nó; massa seca de folha, massa seca de colmo, massa seca de panícula, massa seca de material morto e massa seca total. Com base nos resultados obtidos foi evidenciado que tanto as fontes de nitrogênio, como os espaçamentos entre linhas não se diferenciaram. Consequentemente pode-se concluir que para nitrogênio pode se utilizar ou a ureia ou o sulfato de amônio, ambos com boas respostas produtivas. E o arranjo das plantas através da diminuição do espaçamento no final o resultado da produção são semelhantes.

Palavras Chave: característica agronômica. ciência animal. Forrageiras. *Pennisetum glaucum*

ABSTRAC

For the best performance of the millet culture (*Pennisetum glaucum*), the choice of the best spacing between rows of plants and the choice of the source of nitrogen fertilization are important factors in the production system. The objective was to evaluate the spacing between lines and nitrogen sources in the millet culture in the Cerrado-Amazonian Ecotone. The experiment was carried out in the field, in a randomized block design, with a 3x2 factorial arrangement, with four replications. There are three arrangements of spacing between lines (40 cm, 60 cm and 80 cm), and two sources of nitrogen (urea and ammonium sulfate). As comments were made on plant height, the length of the knot and the diameter of the knot; leaf dry matter, stem dry matter, panicle dry matter, dead material dry matter and total dry matter. Based on the results obtained, it was evidenced that both the nitrogen sources and the spacing between lines did not differ. Consequently, it can be observed that for nitrogen, either urea or ammonium sulfate can be used, both with good productive responses. And the arrangement of the plants by reducing the spacing at the end of the production result is similar.

Keywords: agronomic trait. animal Science. Forage. *Pennisetum glaucum*

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 -	Localização da Área experimental ($7^{\circ}10'37,78''$ S e $48^{\circ}20'13,3''$ W), em Neossolo Quartzarênico Órtico típico, ecotono Cerrado Amazônia, Araguaína – Tocantins	13
Figura 2 -	Medias da precipitação, insolação e temperatura média no período experimental. Fonte: Dados INMET (2017)	14

LISTA DE TABELA

Figura 1 -	Características químicas do solo da área experimental antes da implantação do experimento, na camada de 0-20 cm de profundidade	14
Figura 2 -	Resultados de altura de plantas e Comprimento do entrenó em função de fontes de nitrogênio (ureia e sulfato de amônio) e espaçamentos entre linhas na cultura do milho (<i>Pennisetum glaucum</i>) no Ecótono Cerrado- Amazônia.....	16
Figura 3 -	Dados de produção em kg.ha-1 para massa seca da folha (MSFO), massa seca do colmo (MSCO), massa seca da panícula (MSPA), massa seca do material morto (MSMM), em função de fontes de nitrogênio (ureia e sulfato de amônio) e espaçamentos entre linhas na cultura do milho (<i>Pennisetum glaucum</i>) no Ecótono Cerrado-Amazônia	17
Figura 4 -	Produção de massa seca total (MS TOTAL) em kg.ha-1, em função de fontes de nitrogênio (ureia e sulfato de amônio) e espaçamentos entre linhas na cultura do milho (<i>Pennisetum glaucum</i>) no Ecótono Cerrado- Amazônia.....	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVO.....	12
2.1	Objetivo geral.....	12
2.2	Objetivos específicos.....	12
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5	CONCLUSÃO.....	20
6	REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado tem se refletido de forma destacada no desenvolvimento do agronegócio, tornando-se um grande contribuidor para o cenário da produção agrícola nacional (SOUZA, 2018). Nos últimos anos, segundo FREDDI et al. (2017), a agricultura no Brasil avançou em direção ao norte, saindo de áreas de Cerrado e penetrando em áreas da Floresta Amazônica conhecida como Cerrado-Amazônia.

O milho é uma cultura largamente semeada na entressafra e de grande importância do sistema de plantio direto (MARCANTE et al, 2011). É uma gramínea que vem ganhando destaques cada vez mais no Brasil, isso por ser uma espécie de pouca exigência nutricional, possui ótimo déficit hídrico potencializando seu uso no final das águas. Além, de boa produção de massa e rápido crescimento, com alto potencial produtivo.

A utilização do milho ganha destaques como planta forrageira para pastagem de bovinos; como cereal para produção de rações; para produção de silagem e é bastante utilizada também como planta de cobertura de solo em sistema de plantio direto e recuperação de pastagens degradadas (SILVA, 2016).

O milho é uma cultura com muitos usos, mas pouco se sabe sobre a densidade populacional de plantio ideal, porém é sabido que os espaçamentos de plantio variam em função da finalidade. Para cobertura do solo, é usada distância entre linha menor, enquanto para produção de sementes ou silagem, é usada distância maior (COSTA et al., 2014).

A falta de N é um fator que limita a produtividade da planta, prejudica a expressão do potencial produtivo e afeta o teor de proteínas. Portanto, o manejo de fertilizante nitrogenado é a principal estratégia a ser utilizada no processo de crescimento das plantas, pois o nitrogênio promove o rápido crescimento das plantas e aumenta a expansão foliar, refletindo na boa qualidade nutricional (Melo, Fernandes & Galvão, 2015).

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Avaliar espaçamento entre linhas e fontes de nitrogênio na cultura do milheto (*Pennisetum glaucum*) no Ecótono Cerrado-Amazônia.

2.2 Objetivo específico

Avaliar por meio das características agronômicas qual o espaçamento entre linhas e fontes de nitrogênio na cultura do milheto (*Pennisetum glaucum*) no Ecótono Cerrado-Amazônia.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de março a junho de 2017 na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ), da Universidade Federal do Tocantins (UFT) campus de Araguaína (TO) localizado nas coordenadas $7^{\circ}10'37,78''$ S e $48^{\circ}20'13,3''$ W. A localização da área está apresentado na figura 1.

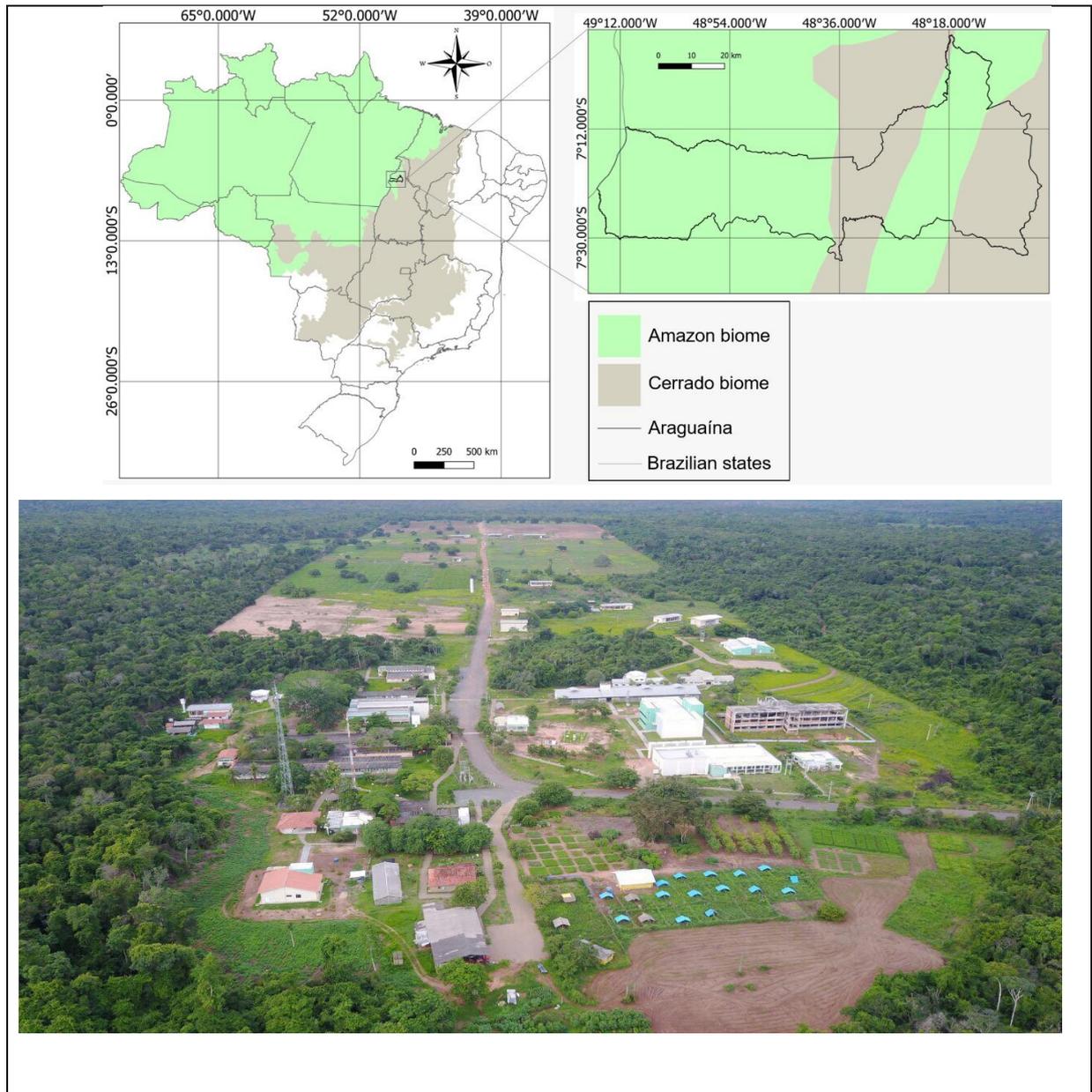


Figura 1. Localização da Área experimental ($7^{\circ}10'37,78''$ S e $48^{\circ}20'13,3''$ W), em Neossolo Quartzarênico Órtico típico, ecotono Cerrado Amazônia, Araguaína – Tocantins

O clima da região é o AW tropical (quente e úmido) segundo a classificação Koppen, com chuvas de outubro a maio e temperatura média anual de 28°C e precipitação pluviométrica de 1800 mm. Durante o período experimental foram monitorados, mensalmente os dados meteorológicos de precipitação pluvial (mm), temperatura média (°C) e insolação (h) por meio de coleta na estação meteorológica do Tocantins Que fica localizada dentro da EMVZ/UFT (figura 2).

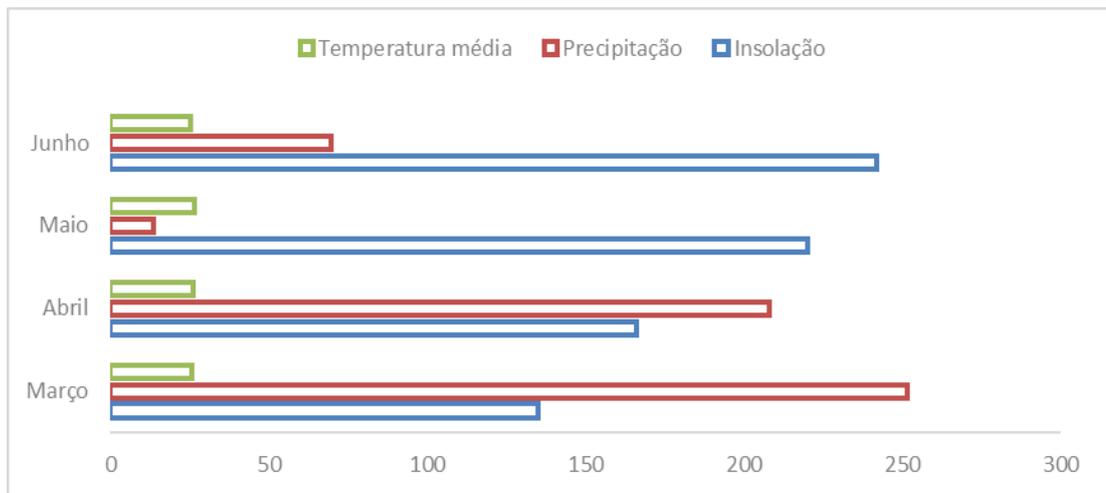


Figura 2. Médias da precipitação (mm), insolação (h) e temperatura média (°C) no período experimental. Fonte: Dados INMET (2017).

O solo da área é classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2018). Foram realizadas amostragens na camada de 0 a 20 cm de profundidade para caracterização inicial do solo (Tabela 1). As análises de solo foram realizadas no Laboratório de Solo da EMVZ/UFT.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental antes da implantação do experimento, na camada de 0- 20 cm de profundidade.

pH	MO	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+A	SB	CTC _e	CTC _{pH7}	M	V
5,2	5,35	3,32	0,01	2,22	1,51	0,18	1,09	3,74	3,92	4,83	4,6	77,45

SB= Soma de Bases; MO= Matéria orgânica; CTC_e= Capacidade de troca catiônica efetiva; CTC_{pH7,0}= Capacidade de troca catiônica a pH 7,0; m= Saturação por alumínio; V= Saturação por base.

O estudo foi realizado com a cultura do milheto (*Pennisetum glaucum*) em DBC (delineamento em blocos casualizado) fatorial 3x2, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de três arranjos de espaçamentos entre linhas (40 cm, 60 cm e 80 cm) e duas fontes de nitrogênio (ureia – 45% de N, e sulfato de amônia – 20% de N), totalizando 24 unidades experimentais.

As unidades experimentais foram divididas em quatro parcelas de cada tratamento, sendo essas com tamanhos de 3 metros de comprimento por 2 metro de largura totalizando 6m². A quantidade de linha é de acordo com cada espaçamento avaliado, ou seja, quanto menor o espaçamento maior será o número de linhas plantados, assim sendo os tratamentos de 40 cm com 8 linhas, os de 60 cm com 6 linhas e os de 80 cm com 4 linhas, todas com 2 metros de largura.

O experimental foi conduzido em área já utilizada antes com outras culturas. Para o preparo da área, primeiro foi realizada limpeza manual e depois o preparo convencional, seguido das marcações das parcelas e aplicação do adubo fosfatado, sendo 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples com 17% de P₂O₅.

A semeadura da cultura foi realizada no dia 14 de março de 2017, de forma manual em linhas, com profundidade de semeadura de 2 a 4 centímetros. Após semeadura esperou-se sete dias para fazer o desbaste do excedente, deixando com densidade de dez plantas por metro linear.

No décimo quarto dia após a semeadura fez-se aplicação de Potássio, sendo 60 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio com 60% de K₂O) e também foram aplicados 1/3 da quantidade de cada fonte de nitrogênio testada. Com 21 dias após a semeadura foi aplicada os 2/3 restantes. Sendo então aplicando 70 kg N/ha-1 de ambas as fontes. De ureia foi utilizado 155 kg ha⁻¹, e do sulfato de amônia foram 350 kg ha⁻¹.

Na época da coleta foram escolhidas as duas linhas do meio de cada parcela e dentre essas duas linhas foi separado meio metro de cada lado das pontas, para evitar qualquer efeito da borda dura. Para as mensurações foi realizado o corte das plantas com cutelo rente ao solo e em seguida foram levadas para o laboratório. As plantas coletadas foram pesadas e posteriormente medidas da base até a panícula com uso da trena métrica. Foram mensurados também o comprimento do entre nó com auxílio de um paquímetro analógico, e logo após as mesmas foram separadas em folha, colmo, panícula e material morto, e colocadas em sacos de papel separados e identificados e após pesadas para então serem acondicionados em estufa de

ventilação forçada, durante 3 dias em temperatura de 55°C, depois foram pesados novamente para então obter a massa seca em kg ha⁻¹.

Os resultados foram submetidos à análise de variância seguida pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 estão apresentados os resultados das alturas de plantas e comprimento dos entrenós. Com base nos resultados pode ser observado que não houve diferença significativa em relação as fontes de nitrogênio e espaçamentos entre as linhas para altura do milheto e nem para comprimento de entrenó. Apesar da não diferença estatística, estes resultados são importantes pois evidencia o potencial do milheto em apresentar bons resultados independente das variações dos espaçamentos e das fontes de nitrogênio.

Aos trabalharem com doses de N em espaçamentos diferentes, Negreiros Neto et al. (2010) observaram que pra altura não ouve diferença. Nicolau Sobrinho (2010) quando trabalhou com adubação orgânica e mineral também observou que não ouve diferença para altura da planta, porém o contrário aconteceu com o comprimento de entrenó, onde ele já obteve diferença.

Tabela 2. Resultados de altura de plantas e Comprimento do entrenó em função de fontes de nitrogênio (ureia e sulfato de amônio) e espaçamentos entre linhas na cultura do milheto (*Pennisetum glaucum*) no Ecótono Cerrado-Amazônia

Fontes de N	Espaçamentos entre linhas, cm			Media	P
	40	60	80		
	Alturas de plantas (cm)				
Ureia	116,29	124,53	119,98	120,27	0,3745
Sulfato de Amônio	112,77	113,78	126,23	117,59	0,3745
Media	114,53	119,15	123,11		
P	0,1085	0,1085	0,1085		
DPR	0,0684				
CV %	1,4336				
	Comprimento do entrenó (cm)				
Ureia	18,305	17,825	17,259	17,797 a	0,9133
Sulfato de Amônio	17,021	18,068	18,756	17,948 a	0,9133
Media	17,663 a	17,947 a	18,008 a		
P	0,9293	0,9293	0,9293		
DPR	0,0059				
CV %	0,6081				

Letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

CV= Coeficiente de Variação, DPR = Desvio Padrão Residual

Na tabela 3 estão apresentados os resultados da produção para massa seca da folha (MSFO), massa seca do colmo (MSCO). Observa-se que não houve diferença significativa para folha, colmo e panícula em relação as fontes de nitrogênio e espaçamentos entre as linhas para

altura do milho. No entanto, a massa seca do material morto (MSMM) apresentou interação entre as fontes N e os espaçamento, em que aos 60 cm a adubação com ureia foi mais expressiva. Mello et al. (2015) observaram influência de doses de N em todas as composições da planta avaliados.

Tabela 3. Dados de produção em kg ha⁻¹ para massa seca da folha (MSFO), massa seca do colmo (MSCO), massa seca da panícula (MSPA), massa seca do material morto (MSMM), em função de fontes de nitrogênio (ureia e sulfato de amônio) e espaçamentos entre linhas na cultura do milho (*Pennisetum glaucum*) no Ecótono Cerrado-Amazônia

Fontes de N	Espaçamentos entre linhas, cm			Media	P
	40	60	80		
MSFO, kg ha ⁻¹					
Ureia	457,42	397,13	438,04	430,86 a	0,6468
Sulfato de Amônio	586,36	369,05	437,67	464,36 a	0,6468
Media	521,89 a	383,09 a	437,85 a		
P	0,6463	0,6463	0,6463		
DPR	2,7914				
CV %	15,346				
MSCO, kg ha ⁻¹					
Ureia	3482,2	3010,9	2632,1	3041,7 a	0,7471
Sulfato de Amônio	3933,5	2445,3	2485,7	2954,8 a	0,7471
Media	3707,8 a	2728,1 a	2558,9 a		
P	0,1783	0,1783	0,1783		
DPR	5,7474				
CV %	13,546				
MSPA, kg ha ⁻¹					
Ureia	226,72	181,63	215,22	207,86 a	0,1427
Sulfato de Amônio	395,89	258,35	302,18	318,81 a	0,1427
Media	311,31 a	219,99 a	258,70 a		
P	0,9125	0,9125	0,9125		
DPR	0,1543				
CV %	5,3739				
MSMM, kg ha ⁻¹					
Ureia	349,17 Aa	278,13 Aab	195,08 Ab	274,13	0,0090
Sulfato de Amônio	261,34 Aa	173,11 Bab	132,15 Ab	188,87	0,0090
Media	305,25	225,62	163,62		
P	0,0054	0,0054	0,0054		
DPR	5,1339				
CV %	17,628				

Letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV= Coeficiente de Variação, DPR = Desvio Padrão Residual.

Na tabela 4 estão apresentados os resultados da produção de massa seca total. Com base nos resultados verifica-se que não houve diferença estatística em relação às fontes de nitrogênio

e espaçamentos entre as linhas para altura do milho. Machado et al. (2017) também não obtiveram diferença de massa seca quando trabalhou com fontes de N. Menezes et al. (2013) observaram aumento significativo da altura e matéria seca do milho quando trabalhou com doses de N.

Tabela 4. Produção de massa seca total (MS TOTAL) em kg ha⁻¹, em função de fontes de nitrogênio (ureia e sulfato de amônio) e espaçamentos entre linhas na cultura do milho (*Pennisetum glaucum*) no Ecótono Cerrado-Amazônia

Fontes de N	Espaçamentos entre linhas, cm			Media	P
	40	60	80		
	MS TOTAL				
Ureia	4515,5	3867,8	3480,5	3954,6 a	0,8291
Sulfato de Amônio	5177,1	3245,8	3357,7	3926,9 a	0,8291
Media	4846,3 a	3556,8 a	3419,1 a		
P	0,2228	0,2228	0,2228		
DPR	3,8365				
CV %	11,448				

Letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
CV= Coeficiente de Variação, DPR = Desvio Padrão Residual.

5 CONCLUSÃO

Com base nas condições experimentais para cultura do milho, conclui-se que para nitrogênio pode se utilizar ou a ureia ou o sulfato de amônio, ambos com boas respostas produtivas. E o arranjo das plantas através da diminuição do espaçamento (40, 60 e 80 cm entre linhas), no final o resultado da produção são semelhantes.

Recomenda-se nos próximos experimentos com milho, que seja utilizado doses de Nitrogênio em vez de fontes e que o espaçamento seja em função do interesse da produção.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, Antonio Carlos Torres da et al. **Desempenho do milho pérola na safrinha em espaçamentos e densidades de semeadura.** Agrarian, Dourados, v. 8, n. 27, p. 47-56, out. 2014. ISSN 1984-2538. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/3112/2171>.

DANTAS, C. C. O.; NEGRÃO, F. M. **Características agrônômicas do Milheto (*Pennisetum glaucum*).** PUBVET, Londrina, V. 4, N. 37, Ed. 142, Art. 958, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5 ed. Brasília: Embrapa, 2018, 232 p.

FREDDI, ONÃ DA SILVA et al. **Qualidade físico-química de um latossol sob semente direta e sucessão de soja-milho no ecotone cerrado-amazônico.** Rev. Caatinga, Mossoró, v. 30, n. 4, pág. 991-1000, dezembro de 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198321252017000400991&lng=en&nrm=iso>. <https://doi.org/10.1590/198321252017v30n420rc>.

MACHADO, A. S.; DIJKSTRA, D.; SILVA, L. O.; BARBOSA, H. D. S.; RIBEIRO, T. B.; BUSO, W. H. D.; OLIVEIRA, H. P.; REIS, D. S. **Produção e composição de milho utilizando diferentes fontes de nitrogênio.** Colloquium Agrariae, vol. 13, n. Especial, Jan-Jun, 2017, p. 391-401 ISSN: 1809-8215. DOI: 10.5747/ca.2017.v13.nesp.000243

MARCANTE, N. C.; CAMACHO, M. A.; PAREDES, F. P. J. **Teores de nutrientes no milho como cobertura de solo.** Bioscience Journal, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 196-204, 2011.

MELO, NILVAN CARVALHO; FERNANDES, ANTONIO RODRIGUES; GALVAO, JESSIVALDO RODRIGUES. **Crescimento e eficiência nutricional do nitrogênio em cultivares de milho forrageiro na amazônia.** Rev. Caatinga, Mossoró, v. 28, n. 3, pág. 68-78, setembro de 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21252015000300068&lng=en&nrm=iso>. <https://doi.org/10.1590/1983-21252015v28n308rc>.

MENEZES, L. F. G.; RONSANI, R.; PAVINATO, P. S.; BIESEK, R. R.; SILVA, C. E. K.; MARTINELLO, C.; CAPPELLESSO, B.; SILVEIRA, M. F. **Produção, valor nutricional e eficiências de recuperação e utilização do nitrogênio de silagens de milho sob diferentes doses de adubação nitrogenada.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 3, p. 1353-1362, maio/jun. 2013

NEGREIROS NETO, J. V.; SANTOS, A. C.; LEITE, R. L. L.; CRUZ, R. S. **Análise de diferentes doses de nitrogênio e espaçamento em milho no norte do Tocantins.** Biotemas, 23 (4): 19-23, dezembro de 2010

NICOLAU SOBRINHO, Wladimir. **Adubação orgânica e mineral na composição química e produção do milho (*Pennisetum glaucum*) no semi-árido.** 2007. 62 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil, 2007.

SOUZA, Michelly Cristina de. **Consortiação de braquiária, milho e crotalaria em safrinha na produção de fitomassa e cobertura do solo.** 2018. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2018.