

Artigo original

PRODUTIVIDADE DE MILHO EM FUNÇÃO DO CONSÓRCIO COM FEIJÃO CAUPI PARA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE

CORN PRODUCTIVITY IN FUNCTION OF THE CONSORTIUM WITH BEAN COWPEA FOR REGION OF CARIRI CEARENSE

Toshik Iarley da Silva¹; Antônio Erivando Bezerra²; Antonio Monteiro Pinheiro Neto³; Maria Nágila Ferreira da Costa⁴; Felipe Thomaz da Câmara⁵

RESUMO

O sistema de cultivo em consórcio prevalece nas culturas anuais exploradas na região Nordeste do Brasil. O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade do milho variedade Piratininga em sistema de cultivo solteiro e consorciado com feijão caupi, na região do Cariri cearense, com diferentes manejos da adubação de cobertura nitrogenada. O experimento foi conduzido em Crato, Ceará, de janeiro a maio de 2015, em delineamento estatístico em blocos casualizados em esquema fatorial 2x3, constando de três repetições. O primeiro fator analisado foi o cultivo do milho solteiro e consorciado com feijão caupi e o segundo foi o parcelamento da adubação de cobertura com nitrogênio (sem cobertura, uma cobertura e duas coberturas). As variáveis analisadas foram: as alturas de plantas, as alturas da primeira espiga, o perímetro do colmo, o comprimento da espiga, a massa por planta, a massa de plantas verdes por hectare, a massa por espiga, massa das espigas verdes por hectare, a massa verde total, o número de fileiras por espiga, o número de grãos por fileira, o número de grãos por espiga, a população final, o número de espigas por planta e a produtividade. Em relação ao sistema de cultivo, o milho solteiro apresentou melhores resultados para o sistema de cultivo. Assim como os tratamentos que receberam adubação de cobertura obtiveram valores superiores quando comparado ao tratamento sem adubação. Com isso, verifica-se que nas condições analisadas é indicado o cultivo de milho solteiro e com adubação de cobertura não fracionada.

Palavras-chave: Sistema de cultivo. Consorciação. *Zea mays* L. *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

ABSTRACT

The intercropping system cultivate prevails in the annual crops grown in the Northeast of Brazil. The aim of this study was to evaluate the productivity of maize variety Piratininga in monocrop system and intercropped with cowpea in region of the Cariri cearense, with different managements of topdressing nitrogen. The experiment was conducted in Crato, Ceará, from January to May 2015, in a statistical design in randomized block in factorial scheme 2x3, consisting of three replications. The first factor analyzed was the cultivation of corn single and intercropped with cowpea and the second was the portioning of topdressing with nitrogen (no cover, one cover and two covers). The vari-

¹Mestrando em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba (PPGA/UFPB), Areia, Paraíba, Brasil. E-mail: iarley.toshik@gmail.com

²Mestrando em Engenharia Agrícola, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (PPGEA/UFCG), Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: aerivando86@gmail.com

³Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Cariri, Crato, Ceará, Brasil. E-mail: netopinheiropua@gmail.com

⁴Graduanda em Agronomia, Universidade Federal do Cariri, Crato, Ceará, Brasil. E-mail: mmarianagila@gmail.com

⁵Doutor em Agronomia (Ciências do Solo), Professor Adjunto da Universidade Federal do Cariri, Crato, Ceará, Brasil. E-mail: felipe.camara@ufca.edu.br

ables analyzed were: the heights of the plants, the heights of the first corn ears, the perimeter of the culm , the lengths of the corn ears, the mass per plant, mass of green plants per hectare, the mass per corn ear, the mass of green tenons per hectare, the total green mass, the number of ranks per corn ears, number of kernels per row, the number of grains per ranks, the final population, the number of corn ears per plant and productivity. Regarding the system of cultivation, the corn single showed better results for the cultivation system. As the treatments that received topdressing obtained higher values when compared to treatment without fertilization. Thus, it appears that in the conditions analyzed is indicated the cultivation of corn single with unfractionated topdressing.

Keywords: System cultivation. Intercropping. *Zea Mays* L. *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea Mays* L.) constitui-se em um dos principais cereais do mundo, e, no Brasil, em virtude de alterações nos manejos e tratos culturais, vem alcançando altas produtividades. Tais alterações correspondem à disponibilidade de cultivares de elevado potencial genético, melhoria na qualidade química e física dos solos, fertilização adequada, como também modificações no arranjo populacional de plantas (FARINELLI et al., 2012).

No Ceará, a expansão do cultivo de milho deve-se ao aumento da demanda, que foi impulsionada pelo crescimento da produção de aves no próprio estado e no vizinho Pernambuco (EMBRAPA, 2011). Segundo a CONAB (2016), a produção de milho na safra 2014/2015, no Ceará, foi de 480,6 mil toneladas. A estimativa de produção para a safra 2015/2016 é de 460,2 mil toneladas.

Para obterem-se altos rendimentos no cultivo de milho, é necessário aplicar fertilizante nitrogenado, tendo em vista a demanda da cultura por esse nutriente e a baixa fertilidade dos solos (CRUZ et al., 2008). Atualmente, discute-se muito sobre a época de aplicação do N na cultura do milho e mesmo sobre a necessidade do parcelamento quando de sua aplicação (GROSS et al., 2006), por ser este é um dos nutrientes que apresentam os efeitos mais significativos no aumento da produção de grãos, na cultura do milho (ANDREUCCI, 2008).

A época de aplicação de nitrogênio pode variar, sendo comum a aplicação, na semeadura, de parte do adubo recomendado e o restante em cobertura, quando as plantas apresentam de 4 a 8 folhas (CRUZ et al., 2008). Seu suprimento inadequado geralmente limita a produção do milho na maioria dos países tropicais, estimando-se que os fertilizantes nitrogenados correspondam a 40% do custo total de produção desta cultura (MAJEROWICZ et al., 2002).

Além da aplicação de adubos, existem outras práticas que são utilizadas para obterem-se melhores resultados na agricultura. Dentre elas destaca-se a consorciação de culturas. Esta prática consiste no plantio simultâneo na mesma área de duas ou mais espécies cultivadas, sendo uma prática comum entre os agricultores das regiões tropicais do mundo. Altos rendimentos com baixos custos de produção têm sido uma das metas da pesquisa agropecuária (BEZERRA et al., 2007).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade do milho variedade Piratininga em sistema de cultivo solteiro e consorciado com feijão caupi na região do Cariri cearense, com diferentes manejos da adubação de cobertura nitrogenada e potássica.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na área experimental do Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB) da Universidade Federal do Cariri (UFCA), situada no município de Crato, Ceará, com as coordenadas geográficas 7°14'49"S, 39°22'05"W e 413 metros de altitude, apresenta um clima entre Tropical Semiárido à Tropical Semiárido Brando, com temperatura média entre 24 °C a 26 °C, tendo o período chuvoso de janeiro a maio. A média pluviométrica é de 925 mm (LIMA; RIBEIRO, 2012).

Dentro dos tipos climáticos de Köppen (KÖPPEN; GEIGER, 1928), pode-se identificar como predominante a classe climática BSW'h', isto é, Clima Semiárido, com curta estação chuvosa começando no verão e atingindo seu auge na transição verão-outono (TAVARES et al., 2009), estando sob a ação das chuvas provenientes de deslocamentos da Massa Equatorial-Norte, que tem seu maior deslocamento para o Sul no outono (máximos pluviométricos nessa estação e mínimos na primavera), apresentando temperatura superior a 18°C no mês mais frio (SILVA et al., 2010).

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, de textura arenosa, conforme classificação da FUNCEME (2012). O preparo do solo foi realizado por meio de uma passada de grade leve para incorporar plantas daninhas de pequeno porte. O cálculo da dosagem e aplicação da adubação foi realizado com base na análise do solo anteriormente realizada, com a dose de adubo sendo recomendada conforme Coelho (1998), o que corresponde a 300 kg ha⁻¹ da fórmula 8-28-16 de NPK.

A semeadura foi realizada por meio da utilização de semeadora-adubadora destinada ao plantio direto, movido à tração animal, constituída por haste sulcadora para adubo e disco duplo defasado para sementes, com distribuidor de sementes de disco horizontal.

A adubação de cobertura foi realizada com as plantas no estágio V4 e V8 para a adubação parcelada e no estágio V6 para a adubação com apenas uma cobertura. A dose de sulfato de amônio utilizada foi de 500 kg ha⁻¹, e a de cloreto de potássio foi de 150 kg ha⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x3, constando de três repetições. O primeiro fator analisado foi o cultivo do milho solteiro e consorciado com feijão caupi e o segundo foi o parcelamento da adubação de cobertura com nitrogênio e potássio (Sem cobertura, uma cobertura e duas coberturas). O milho foi semeado obedecendo ao espaçamento convencional de 1 m entre fileiras e 0,20 m entre plantas, já o feijão foi semeado nas entrelinhas do milho com uma planta a cada 0,10 m.

A área amostral correspondia a três fileiras de milho com um metro de comprimento, sendo desconsideradas as bordaduras. Foram analisadas as alturas de plantas, alturas da primeira espiga, o perímetro do colmo, o comprimento da espiga, a massa por planta, a massa de plantas verdes por hectare, a massa por espiga, massa das espigas verdes por hectare, a massa verde total, o número de fileiras por espiga, o número de grãos por fileira, o número de grãos por espiga, a população final, o número de espigas

por planta e a produtividade.

Os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 observam-se os resultados obtidos na análise de variância, onde não houve interação significativa entre o sistema de plantio com a adubação de cobertura.

Tabela 1: Síntese da análise de variância e do teste de médias para a altura de plantas (AP), a altura da primeira espiga (AE), o perímetro do colmo (PC), o comprimento da espiga (CE), e a massa por planta (MPP).

Fontes de Variação	Quadrados Médios				
	AP	AE	PC	CE	MPP
Sistema (S)	73,11 **	54,76 **	17,16 **	14,76 **	26,50 **
Adubação (A)	10,21 **	8,99 **	6,41 *	15,75 **	5,86 *
S*A	2,92 ^{NS}	1,09 ^{NS}	0,31 ^{NS}	1,04 ^{NS}	0,74 ^{NS}
CV%	8,35	13,82	9,73	5,26	21,78
Teste de Médias	AP cm	AE cm	PC cm	CE cm	MPP g planta ⁻¹
Sistema					
Solteiro	118,7 a	49,2 a	5,1 a	24,3 a	144,8 a
Consórcio	84,5 b	30,1 b	4,2 b	22,1 b	84,3 b
Adubação					
Sem cobertura	88,9 b	31,9 b	4,1 b	21,0 b	86,7 b
Uma cobertura	108,1 a	44,0 a	5,0 a	24,2 a	133,6 a
Duas coberturas	107,9 a	43,0 a	4,9 a	24,5 a	123,3 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

***:* significativo ($P < 0,01$); ***: significativo ($P < 0,05$); *NS*: não significativo; *CV%*: coeficiente de variação.

Em relação ao sistema de cultivo, o milho solteiro apresentou melhores resultados para todas as variáveis analisadas (Tabela 1). Assim como os tratamentos que receberam adubação de cobertura obtiveram valores superiores quando comparados ao tratamento sem adubação. Entretanto, as aplicações fracionadas da adubação em duas coberturas não diferiram estatisticamente quando comparadas à aplicação do fertilizante apenas com uma cobertura.

Na produção do milho verde, é altamente desejável obter elevada porcentagem e adequado peso de espigas comerciais, uma vez que a comercialização também é feita com base nesses atributos. Espigas maiores do que 15 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro são os padrões para as espigas comerciais (AGUIAR et al., 2012), fato que foi observado para os valores médios do comprimento da espiga em todos

os fatores estudados.

Os dados encontrados nesse experimento concordam com os encontrados por Gross et al. (2006), que, apesar de verificarem influência significativa da adubação nitrogenada em cobertura em função do estágio de desenvolvimento do milho para a altura de plantas e altura de inserção da espiga, notaram que a aplicação parcelada quando as plantas estavam com 4-5 folhas e 7-8 folhas ou toda a cobertura foi aplicada quando a planta estava com 6-7 folhas, foram obtidos os melhores resultados. Foram estas fases as mesmas utilizadas nesta pesquisa, nas quais se observaram diferenças significativas.

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva e Silva (2003) e Cruz et al. (2008). No entanto, os resultados encontrados por Duete et al. (2008) mostram que as distintas estratégias de parcelamento do N apresentaram eficiência semelhante na altura da planta e altura da inserção da espiga, o que os diferencia dos resultados encontrados nesse trabalho.

Observa-se na Tabela 2 que não ocorreu interação significativa entre os fatores ($p > 0,05$) para as variáveis estudadas. Consequentemente, foi realizado o teste de médias para as variáveis: massa de plantas verdes por hectare (MPV), massa por espiga (MPE), massa das espigas verdes por hectare (MEV) e massa verde total (MVT).

Tabela 2: Síntese da análise de variância e do teste de médias para a massa de plantas verdes por hectare (MPV); massa por espiga (MPE); massa das espigas verdes por hectare (MEV); massa verde total (MVT).

Fontes de Variação	Quadrados Médios			
	MPV	MPE	MEV	MVT
TESTE F				
Sistema (S)	29,42 **	15,65 **	24,41 **	30,99 **
Adubação (A)	8,57 **	6,31 *	12,66 **	11,52 **
S*A	2,92 ^{NS}	2,86 ^{NS}	3,83 ^{NS}	3,17 ^{NS}
CV%	22,88	19,89	21,27	20,81
Teste de Médias	MPV kg ha ⁻¹	MPE g espiga ⁻¹	MEV kg ha ⁻¹	MVT kg ha ⁻¹
Sistema				
Solteiro	7339 a	109,1 a	5436 a	12775 a
Consórcio	4017 b	74,9 b	3278 b	7295 b
Adubação				
Sem cobertura	3957 b	71,0 b	2925 b	6882 b
Uma cobertura	6973 a	107,2 a	5596 a	12570 a
Duas coberturas	6104 a	97,8 ab	4550 a	10653 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

****:** significativo ($P < 0,01$); *****: significativo ($P < 0,05$); **NS:** não significativo; **CV%:** coeficiente de variação.

Nota-se que, para o sistema de milho solteiro obtiveram-se melhores resultados para todas as variáveis, com produção de massa verde total 75% superior ao sistema consorciado com feijão. Além disso, tendo em vista a forma de adubação, não houve diferença estatística entre as duas formas de aplicação, entretanto, a aplicação parcelada em duas vezes não superou os valores da adubação com apenas uma cobertura.

Com relação ao sistema de cultivo, dados semelhantes foram encontrados por Silva (2001), que, avaliando os rendimentos de espigas verdes de milho, em cultivos puros e consorciados, demonstrou em seus resultados que a consorciação reduziu significativamente os rendimentos de espigas empalhadas e despalhadas, comercializáveis, em aproximadamente 50% em relação aos rendimentos dos monocultivos. Segundo o autor, estas reduções devem ter sido devido às menores populações do milho e à competição com o caupi nos consórcios. Fato também observado por Gurgel e Silva (2001) quando se comparou a massa total de espigas verdes empalhadas.

Kappes et al. (2014) obtiveram em suas pesquisas que o fornecimento de nitrogênio no estágio de desenvolvimento V8 proporcionou maior massa de grãos, resultados contrários aos desta pesquisa, que evidenciou não ocorrer aumento significativo com a segunda aplicação sendo realizada neste mesmo estágio. Resultados análogos obtiveram Aguiar et al. (2012), avaliando híbridos submetidos a doses de adubação nitrogenada de cobertura.

Na Tabela 3, pode-se afirmar que não ocorreram interações significativas entre os fatores para todas as variáveis, desta forma, o teste de médias foi aplicado de modo a analisar os fatores separadamente para as variáveis: número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF), número de grãos por espiga (NGE), população final (PF), número de espigas por planta (NEP) e produtividade (P).

Tabela 3 - Síntese da análise de variância e do teste de médias para o número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF); número de grãos por espiga (NGE); população final (PF), número de espigas por planta (NEP) e produtividade (P).

Fontes de Variação	Quadrados Médios					
	NFE	NGF	NGE	PF	NEP	P
Sistema (S)	21,91 **	2,79 ^{NS}	10,04 **	1,00 ^{NS}	0,97 ^{NS}	16,06 **
Adubação (A)	12,62 **	2,85 ^{NS}	7,25 **	1,75 ^{NS}	1,95 ^{NS}	12,03 **
S*A	2,16 ^{NS}	1,07 ^{NS}	2,37 ^{NS}	2,75 ^{NS}	0,28 ^{NS}	3,45 ^{NS}
CV%	6,91	20,26	21,81	9,64	10,08	26,06

Continua

Teste de Médias	NFE	NGF	NGE	PF	NEP	P	
unidade	unidade	unidade	plantas ha ⁻¹	unidade	kg ha ⁻¹		
Sistema							
Solteiro	13,5 a	21,1 a	289 a	50000 a	0,97 a	3282 a	
Consórcio	11,6 b	18,0 a	208 b	47778 a	0,93 a	1986 b	
Adubação							
Sem cobertura	11,1 b	16,4 a	181 b	46667 a	0,89 a	1581 b	
Uma cobertura	13,4 a	21,6 a	294 a	51667 a	1,00 a	3498 a	
Dois coberturas	13,0 a	20,6 a	270 a	48333 a	0,96 a	2822 a	<i>Médias seguidas pela</i>

mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*** : significativo (P<0,01); * : significativo (P<0,05); NS: não significativo; CV%: coeficiente de variação.*

Observa-se que, para o sistema de cultivo, em todas as variáveis, o cultivo de milho solteiro foi superior ao consorciado. Todavia, para as variáveis: NGF, PF e NEP, a diferença não foi significativa. Do mesmo modo, o uso da adubação nitrogenada em cobertura demonstrou resultados melhores do que a ausência desta prática, porém, quando a dose de nitrogênio em cobertura foi aplicada toda em dose única, não teve diferença significativa quando comparada com a dose fracionada em duas aplicações; além disso, para o NGF, PF e NEP não foi observada diferença significativa para o fator adubação de cobertura.

Souza et al. (2011), analisando a adubação nitrogenada em dois cultivos concluem que o número de fileiras e de grãos na espiga não foram influenciados significativamente pelas épocas de aplicação de N. O mesmo resultado aplica-se para a produtividade. Esse mesmo resultado foi encontrado nesse trabalho, como também por Cruz et al. (2008), no que concerne à produtividade.

Resultados diferentes foram obtidos por Duete et al. (2008), que concluem que a aplicação parcelada em três vezes, até o estágio de oito folhas expandidas, proporcionou maior produtividade de grãos, com resultados similares sendo observados por Bastos et al. (2008), porém com a adubação parcelada em apenas duas vezes.

CONCLUSÃO

Em relação ao sistema de cultivo, o milho solteiro apresentou melhores resultados para todas as variáveis analisadas. Assim como o uso de adubação nitrogenada em cobertura obteve valores superiores à ausência de adubação, porém o parcelamento em duas aplicações não obteve resultados significativos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. B. N.; COIMBRA, R. R.; AFFÉRI, F. S.; PAULA, M. J.; FREITAS, M. K. C.; OLIVEIRA, R. J. Desempenho agrônomo de híbridos de milho verde em função da adubação nitrogenada de cobertura. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 55, n. 1, p.11-16, 2012.

ANDREUCCI, M. P. *Perdas nitrogenadas e recuperação aparente de nitrogênio em fontes de adubação de capim elefante*. Piracicaba (SP): Esalq-USP, 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2007. 204p.

BASTOS, E. A.; CARDOSO, M. J.; MELO, F. B.; RIBEIRO, V. Q.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. Doses e formas de parcelamento de nitrogênio para a produção de milho sob plantio direto. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 2, p. 275-280, 2008.

BEZERRA, A. P. A.; PITOMBEIRA, J. B.; TÁVORA, F. J. A. F.; VIDAL NETO, F. C. Rendimento, componentes da produção e uso eficiente da terra nos consórcios sorgo x feijão-de-corda e sorgo x milho. *Revista Ciência Agronômica*, v. 38, n. 1, p. 104-108, 2007.

COELHO, F. C.; VIEIRA, C.; MOSQUIM, P. R.; CASSINI, S. T. A. Nitrogênio e molibdênio nas culturas do milho e do feijão, em monocultivos e em consórcios: I – Efeitos sobre o feijão. *Revista Ceres*, v. 45, p. 393-407, 1998.

(CONAB) - Companhia Nacional de Abastecimento. *Séries históricas de áreas plantadas*. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&ordem=produto&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 28 ago 2016.

CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. S.; SANTOS, J. R.; ALBUQUERQUE, A. W.; SILVA, E. T. Parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do milho irrigado em sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 12, n. 4, p. 370-375, 2008.

DUETE, R. R. C.; MURAOKA, T.; SILVA, E. C.; TRIVELIN, P. C. O.; AMBROSANO, E. J. Manejo da adubação nitrogenada e utilização do nitrogênio (15n) pelo milho em latossolo vermelho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n. 1, p.161-171, 2008.

(EMBRAPA) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Cultivo do Milho*. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/mercado.htm>. Acesso em: 26 ago 2016.

FARINELLI, R.; PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D. Características agrônômicas e produtividade de cul-

tivares de milho em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais. *Científica*, v. 40, n. 1, p. 21-27, 2012.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

(FUNCEME) - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. *Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da Mesorregião do Sul Cearense / Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos*. Fortaleza (CE): FUNCEME, 2012.

GROSS, M. R.; PINHO, R. G. V.; BRITO, A. H. Espaçamento entre fileiras na cultura do milho em sistema plantio direto. *Ciência e agrotecnologia*, v. 30, n. 3, p. 387-393, 2006.

GURGEL, F. L.; SILVA, P. S. L. Efeitos do nitrogênio e da sua aplicação parcelada sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. *Ciência Agronômica*, v. 32, n. 1, p. 30-37, 2001.

KAPPES, C.; ARF, O.; BEM, E. A. D.; PORTUGAL, J. R.; GONZAGA, A. R. Manejo do nitrogênio em cobertura na cultura do milho em sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 13, n. 2, p. 201-217, 2014.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150cmx200cm, 1928.

LIMA, G. G.; RIBEIRO, S. C. Geomorfologia e paisagem do município de Juazeiro do Norte/CE: relações entre a natureza semiárida e os impactos antrópicos. *Revista Geonorte*, Edição Especial, v. 2, n. 4, p. 520-530, 2012.

MAJEROWICZ, N.; PEREIRA, J. M. S.; MEDICI, L. O.; BISON, O.; PEREIRA, M. B.; SANTOS JÚNIOR, U. M. Estudo da eficiência de uso do nitrogênio em variedades locais e melhoradas de milho. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 25, n. 2, p.129-136, 2002.

SILVA, P. S.L. Consorciação milho e feijão caupí para produção de espigas verdes e grãos verdes. *Horticultura Brasileira*, v. 19, n. 1, p. 4-10, 2001.

SILVA, P. S. L.; SILVA, P. I. B. Parcelamento da adubação nitrogenada e rendimento de espigas verdes de milho. *Horticultura Brasileira*, v. 21, n. 2, p. 149-152, 2003.

SILVA, S. M. A.; LIMA, G. G.; REIS, G. P.; SOUZA, G. B. B.; LIMA, F. J.; RIBEIRO, S. C. Análise das precipita-

ções pluviométricas na sub-bacia do Rio Salgado, sul cearense (1979 - 2008). In: Simpósio Nacional de Climatologia Geográfica, 9, 2010, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: UFC. CD Rom.

SOUZA, J. A.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; ANDREOTTI, M.; SÁ, M. E.; ARF, O. Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha irrigado em plantio direto. *Bragantia*, v. 70, n. 2, p. 447-454, 2011.

TAVARES, P. R. L.; CASTRO, M. A. H.; COSTA, C. T. F.; SILVEIRA, J. G. P.; ALMEIDA JÚNIOR, F. J. B. Mapeamento da vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas localizadas na Bacia Sedimentar do Araripe, Estado do Ceará, Brasil. *REM: Revista Escola de Minas*, v. 62, n. 2, p. 227-236, 2009.

Data da submissão: 22.03.2017

Emissão de parecer: 27.11.2017

Publicação: 22.12.2017