

PRODUÇÃO DE ESPIGAS VERDES POR DIFERENTES CULTIVARES COMERCIAIS DE MILHO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NPK DE SEMEADURA

ANTONIO ALVES PINTO¹, LAUDELINÉ DANTAS SANTANA¹,
YTALO ROBERTO PEREIRA DAMACENO¹, SAMUEL LUIZ LEITE DOS SANTOS¹
e FELIPE THOMAZ DA CAMARA²

¹*Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Cariri (UFCA), Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB), Crato, CE, Brasil, E-mail: pintoalves01@hotmail.com, laudelinedantas@gmail.com, yprata@yahoo.com.br, samuel_duque1@hotmail.com*
²*Prof. Adjunto, UFCA, CCAB, Crato, CE, Brasil, Email: felipe.camara@ufca.edu.br*

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.16, n.3, p. 414-425, 2017

RESUMO - O milho destinado para o consumo in natura apresenta maior rentabilidade para pequenos produtores rurais, em função do menor ciclo e maior valor de mercado. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade da espiga de milho verde e a receita bruta em função da adubação na sementeira com NPK para três cultivares de milho. O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade, da Universidade Federal do Cariri, Crato-CE. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3x2, sendo o primeiro fator as cultivares de milho (variedade “Aurora”, transgênico AGN 20A55 e milho doce híbrido Itapuã 700) e o segundo, a adubação de sementeira (com e sem), com três repetições. Todos os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de médias de Tukey ($p < 0,05$). A colheita foi realizada aos 75 dias após a sementeira (DAS) para o milho transgênico e o doce, e aos 90 DAS para a variedade. Os resultados mostraram que a adubação de sementeira com NPK é essencial para obtenção de espigas de milho verde de qualidade e de maiores receitas, com os milhos transgênico e doce apresentando resultados superiores à variedade.

Palavras-chave: *Zea mays*, transgênico, milho doce, milho crioulo.

GREEN EAR YIELD OF COMMERCIAL CULTIVARS OF CORN IN FUNCTION OF NPK SOWING FERTILIZER APPLICATION

ABSTRACT - The consumption for the maize “in nature” is more profitable for small farmers due to lower cycle and higher market value. Thus, this study aimed to evaluate the quality of green corn on the cob and gross revenue due to the NPK seeding fertilization for three cultivars of corn. The experiment was conducted at the Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB), the Universidade Federal do Cariri, in Crato, State of Ceará, Brazil. The experimental design was randomized blocks in a 3x2 factorial arrangement, the maize cultivars were the first factor (variety “Aurora”, transgenic AGN 20A55, and hybrid sweet corn Itapuã 700) and the second factor was the seeding fertilization (with and without), with three replications. All data were subjected to variance analysis and comparison test averages of Tukey ($p < 0,05$). Plants were harvested at 75 days after sowing (DAS) for the transgenic and sweet corns, while for the variety harvest was held at 90 DAS. The survey results showed that the NPK foundation fertilization is essential for obtaining quality corn green ears and higher revenues, with the transgenic and sweet corn presenting higher results than the variety.

Keywords: *Zea mays*, transgenic, sweet corn, landrace maize.

O milho está entre os principais cereais consumidos no mundo, em função da composição química e do valor nutricional, sendo consumido na forma de forragem, grãos e espigas verdes. Contudo, grande parte do milho comercializado para consumo humano é do comum e não do milho doce, próprio para consumo verde, e isso se deve à existência de poucas informações, em especial no que diz respeito ao manejo da lavoura e à escassez de cultivares destinadas à produção de milho verde. Para a safra 2015/16, somente 19 cultivares foram recomendadas para a produção de milho verde, dentre as 477 cultivares disponíveis para a comercialização no Brasil (Cruz et al., 2015).

A cultura do milho no Brasil vem apresentando elevada produtividade, em virtude de alterações nos manejos e tratos culturais, em torno de 5.522 kg ha⁻¹ na safra 2016/17 (CONAB, 2017), situando o País entre os três maiores produtores do mundo. No ano de 2016, a oferta global de milho verde na CEASA de Maracanaú-CE foi de 4.079,92 toneladas, o que representa uma movimentação financeira de aproximadamente R\$ 6,7 milhões por ano, sendo o milho proveniente do Estado do Ceará (Centrais de Abastecimento do Ceará, 2017).

O cultivo do milho verde é uma atividade que vem sendo exercida em grande maioria pelos pequenos e médios agricultores na agricultura familiar, e sua comercialização tem valor econômico em razão da grande procura do produto por indústrias alimentícias e preço de mercado atrativo, principalmente para aqueles que utilizam mão de obra da agricultura familiar (Pereira Filho, 2015).

O consumidor dá preferência a espigas de maior comprimento, diâmetro e bom empalhamento. Esses atributos são considerados na comercialização do milho para consumo “in natura” ou para a indústria de enlatados (Pinho et al., 2008). Para obter maior

produtividade e espigas mais desenvolvidas, com comprimento e diâmetro que satisfaçam o mercado consumidor, é necessário o uso de fertilizantes nitrogenados (Bastos et al., 2008; Fidelis et al., 2007).

Além do nitrogênio, segundo Souza et al. (1998), as doses de fósforo, em adubação de manutenção, influenciam significativamente na produção de grãos de milho. No entanto, a capacidade de adsorção ou fixação de fósforo do solo interfere diretamente na resposta das plantas à aplicação de fertilizantes. Por sua vez o potássio (K) possui influência positiva na massa individual de grãos e número de grãos por espiga (Rodrigues et al., 2014).

Este efeito positivo da adubação em semeadura com NPK foi verificado por Guedes et al. (2017) trabalhando com milho transgênico para comercialização verde, em sistema de sequeiro, na região do Cariri, no Ceará, com maiores valores de comprimento, diâmetro e massa das espigas com palha em relação à ausência destes nutrientes na semeadura.

Objetivou-se nesse trabalho avaliar a qualidade das espigas verdes produzidas, e quantificar a receita bruta obtida em função da adubação em semeadura com NPK e de três cultivares comerciais de milho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB), na Universidade Federal do Cariri, Crato-CE, localizado na região do Cariri Cearense, situando-se a 442 m de altitude, com latitude sul de 7° 14' 3,4" e longitude oeste de 39° 22' 7,6", em um solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, conforme classificação do mapa de solos da Funceme (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, 2012), de relevo suave ondulado e textura da camada superficial clas-

sificada como franco-arenosa, coberto por espécies espontâneas de pequeno porte.

A constituição química na camada de 0-20 cm foi: pH (1:2,5 H₂O): 5,8; P (melich 1): 2,0 mg dm⁻³; K: 0,18 mmol_c dm⁻³; Ca: 10 mmol_c dm⁻³; Mg: 12 mmol_c dm⁻³; CTC: 35,35 mmol_c dm⁻³ e V (%): 62.

O clima da região é caracterizado, segundo Köppen (1948), como tropical úmido com estação seca, correspondente à classificação Aw, com regime pluviométrico de 700 a 1.000 mm ano⁻¹.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 3x2, com três repetições. Foram avaliadas três cultivares de milho (variedade "Aurora", transgênico AGN 20A55 e milho doce híbrido Itapuã 700) submetidas à presença e à ausência da adubação de sementeira (com e sem). Cada parcela experimental continha quatro fileiras espaçadas a 0,8 m com quatro metros de comprimento, o que corresponde a uma área de 12,8 m². Para a colheita e análise foram consideradas como área útil as duas fileiras centrais com dois metros de comprimento (3,2 m²).

A variedade crioula denominada Aurora vem sendo cultivada há muitos anos no município de Aurora-CE, pelos agricultores locais, com seleção das melhores espigas do cultivo para semente, apresentando plantas com porte alto e relevante produtividade de grãos. O híbrido triplo transgênico da Morgan, denominado AGN 20A55, contém tecnologia Power Core, que confere resistência às principais pragas do milho, como lagarta-do-cartucho, broca-do-colmo, lagarta-da-espiga, lagarta-elasmó e lagarta-rosca, além de possuir duas proteínas que conferem resistência aos herbicidas glifosato e glufosinato de amônio. Quanto ao milho doce da Isla sementes, denominado híbrido Itapuã 700, sua produção tem sido destinada à indústria na forma de enlatados.

A dose de adubação recomendada foi obtida com base na análise de solo, conforme recomendação da Embrapa para a cultura do milho (Coelho et al., 2015). A adubação de sementeira foi realizada por meio de adubos simples, correspondendo a 100 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio (20 kg ha⁻¹ de N), 135 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (80 kg ha⁻¹ de K₂O) e 667 kg ha⁻¹ de superfosfato simples (120 kg ha⁻¹ de P₂O₅), respectivamente. Já a adubação nitrogenada em cobertura foi realizada em todas as parcelas, aplicando-se 700 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio (140 kg ha⁻¹ de N), sendo parcelada em duas aplicações, a primeira entre V₃ e V₄ e a segunda entre V₆ e V₇, em função de o solo ter textura arenosa.

A sementeira foi realizada no dia 15 de agosto de 2015, por meio da abertura de sulcos espaçados a 0,8 m com 0,1 m de profundidade. Para as parcelas com adubação de sementeira, foram depositados os adubos manualmente no fundo do sulco e em seguida eles cobertos com uma camada de solo para posterior sementeira manual do milho, com espaçamento entre as covas de 0,2 m, sendo depositadas de 2 a 3 sementes por cova. Aos 20 dias após a sementeira (DAS), foi realizado o desbaste, mantendo-se uma planta por cova, o que corresponde a uma população de 62.500 plantas por hectare.

Durante o experimento não ocorreram precipitações atmosféricas, com todo o suprimento de água sendo realizado pelo sistema de irrigação de microaspersão, com vazão média por aspersor de 80 L.h⁻¹ e raio de 3 metros. Os aspersores ficaram a uma altura de aproximadamente 60 cm do solo e espaçados a 4 metros entre micro e 3 m entre linhas, proporcionando uma lâmina de irrigação de aproximadamente 6,67 mm.h⁻¹, com o turno de rega sendo efetuado diariamente.

O manejo das plantas daninhas foi realizado no momento da primeira e da segunda adubação de

cobertura, sendo o método mecânico realizado por capina manual.

A colheita foi realizada aos 75 DAS para o milho transgênico e o doce, enquanto que para a variedade foi realizada aos 90 DAS, quando as plantas atingiram o estágio de grãos leitoso, correspondente ao estágio fenológico R3, conforme Silva et al. (2015).

As variáveis analisadas foram a altura das plantas e da primeira espiga, o número de espigas por planta e produtividade de espigas por hectare, o comprimento e o diâmetro da espiga, a massa verde, a nota da espiga com e sem palha, e a receita com a venda das espigas.

As alturas da planta e da primeira espiga foram mensuradas com trena a partir da superfície do solo até a folha bandeira e inserção da primeira espiga, respectivamente. O número de espigas por planta foi obtido pela relação entre o número de espigas e o número de plantas contidas na área útil da parcela.

O comprimento e o diâmetro foram realizados com auxílio de régua e paquímetro, respectivamente, sendo o diâmetro considerado o do centro da espiga. A massa foi mensurada em balança semianalítica, com precisão de 2 casas decimais para gramas, e as notas foram estabelecidas em função da aparência das espigas para comercialização “in natura”, sendo 0 para as espigas inferiores e 5 para as com melhor aparência (bom empalhamento, granção e ausência de danos ocasionados por pragas e doenças).

As espigas foram separadas em função das massas em: espigas refugo (massa espiga sem palha menor que 100 g); espigas pequenas (101 a 150 g); espigas médias (151 a 200 g) e espigas grandes (>200 g). Estas medidas foram obtidas por meio da colheita das espigas contidas em duas fileiras centrais, com dois metros de comprimento.

Esta escala de tamanho foi selecionada em função da aceitação e comercialização delas no mercado local de Juazeiro do Norte-CE. Os valores pagos para cada tamanho de espigas são de R\$ 0,20 por espiga pequena (5 espigas por R\$ 1,00); R\$ 0,33 por espiga média (3 espigas por R\$1,00) e R\$ 0,50 por espiga grande (2 espigas por R\$ 1,00). Ressalta-se que os refugos não possuem valor comercial.

Foram avaliadas as receitas provenientes para cada grupo de tamanho de espigas avaliadas e a receita total proveniente da venda de espigas verdes.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias de Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011). Para a variável nota das espigas, os valores foram submetidos à transformação $(x + 0,5)^{1/2}$, antes da análise estatística para ajuste à distribuição normal, porém para a apresentação das médias foram usados os valores sem transformação.

Resultados e Discussão

De acordo Gomes (1985), o coeficiente de variação, para a espiga por planta e por hectare foi considerado baixo (< 10); médio (10 a 20) para a altura da planta e alto (20 a 30) para a altura de espiga (Tabela 1), evidenciando que para a produção de espigas ocorreu pouca variação com as alturas obtendo maiores valores. Nota-se, ainda, que não ocorreram interações significativas entre os fatores milho e adubação, evidenciando que as cultivares têm comportamento similar em função da adubação de semeadura.

A variedade apresentou maior altura em relação às demais cultivares, assim como para a altura da espiga, em que também obteve resultados superiores às outras cultivares, no entanto, o uso da adubação

de semeadura não teve influência significativa para a altura das plantas e das espigas (Tabela 1).

Albuquerque et al. (2008), avaliando 32 cultivares experimentais e quatro cultivares comerciais para a produção de milho verde em Ijaci-MG, obtiveram resultados superiores ao milho transgênico e ao doce desta pesquisa, com média para a altura de plantas de 1,81 m para as cultivares comerciais e 1,62 m para as cultivares experimentais. Todavia, o milho variedade obteve valor similar às cultivares comercial e superiores às experimentais, em virtude da melhor adaptação às condições climáticas e de ela ser classificada como de porte alto.

Pinho et al. (2009), ao avaliarem o desempenho agrônomico de nove cultivares de milho, agrupadas em alto e baixo investimento de acordo com a base genética (híbridos simples, triplo, duplo e variedade) sob diferentes níveis de adubação e duas densidades de semeadura, obtiveram média de altura de plantas e de altura de espiga de 2,18 m e 1,08 m, respectivamente, com densidade de 65 mil plantas por hectare, valor similar ao obtido por Dourado Neto et al. (2003) avaliando o efeito da população e da distribuição espacial de plantas sobre o rendimento de grãos de três genótipos de milho com arquiteturas foliares distintas, com altura média de plantas de 2,20 m. Ambas as

Tabela 1. Síntese da análise de variância e do teste de médias para a altura da planta, altura da espiga, número de espigas por planta (espigas/planta) e produtividade de espigas (espigas/ha) de três cultivares de milho em função da adubação de semeadura com NPK, em sistema irrigado. Crato-CE, 2015.

Fontes de Variação	Quadrados Médios			
	Altura Planta	Altura Espiga	Espigas/planta	Espigas/ha
Milho (M)	28,18 **	24,82 **	4,00 ^{NS}	51,54 **
Adubação (A)	0,08 ^{NS}	0,27 ^{NS}	4,00 ^{NS}	35,78 **
M*A	0,02 ^{NS}	0,02 ^{NS}	4,00 ^{NS}	2,12 ^{NS}
CV%	11,34	24,16	9,87	9,77
Fatores	Altura Planta	Altura Espiga	Espigas/planta	Espigas/ha
	m	m	Unid.	kg ha ⁻¹
Milho ¹				
Variedade	1,87 a	1,18 a	0,87 a	6106 b
Transgênico	1,28 b	0,52 b	1,00 a	10409 a
Milho doce	1,22 b	0,57 b	1,00 a	10811 a
Adubação				
Com	1,47 a	0,78 a	1,00 a	10364 a
Sem	1,44 a	0,73 a	0,91 a	7854 b

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.

¹ Variedade crioula “Aurora”, transgênico AGN 20A55 e milho doce híbrido Itapuã 700.

pesquisas obtiveram valores de altura e de inserção da espiga maiores do que este trabalho.

No que diz respeito ao número de espigas por planta (Tabela 1), não ocorreram diferenças entre os tratamentos aplicados, porém, para a massa das espigas por hectare, a variedade apresentou menor valor, provavelmente em função de o cultivo ser irrigado, o que proporciona melhores condições ambientais e propicia o melhor desenvolvimento dos híbridos, pois, segundo Machado (1998), as variedades crioulas apresentam melhor desenvolvimento quando submetidas a baixas tecnologias e em cultivo de sequeiro, sem irrigação.

Com relação à utilização de adubação em semeadura, foram observados acréscimos em 32% para a massa das espigas por hectare. Santos et al. (2013), em um experimento avaliando o efeito de doses de N sobre a produtividade e o teor foliar de N da cultura do milho em sistema de plantio direto e em preparo convencional do solo, verificaram efeito linear significativo, com maiores valores com o acréscimo na adubação nitrogenada. Enquanto Farinelli e Lemos (2010), avaliando os componentes de produção, produtividade e eficiência agrônômica do milho em função de doses de N em cobertura nos sistemas de manejo de solo (preparo convencional e plantio direto), obtiveram resposta quadrática, com maiores valores para a dose de 92 kg ha⁻¹ de N, valor inferior aos 160 kg ha⁻¹ utilizados nesta pesquisa.

Na Tabela 2, verifica-se que para o comprimento da espiga, o milho doce apresentou menor valor, porém o diâmetro não diferiu dentre as cultivares avaliadas, enquanto o uso de adubação de semeadura propiciou maior comprimento e diâmetro da espiga, fato que agrega valor à espiga para consumo verde, em que espigas maiores obtêm melhor valor de mercado e aceitação pelos consumidores.

Silva et al. (2015), avaliando o desempenho de cultivares de milho para produção de milho verde no município de Rorainópolis, Sul de Roraima, obtiveram média de comprimento de espiga de 27 cm e diâmetro de espigas de 5,2, resultados semelhantes aos do presente trabalho. Enquanto Goes et al. (2012), ao estudarem o efeito de fontes e doses de nitrogênio em cobertura no milho safrinha, em sistema de plantio direto, obtiveram valores de comprimento de espiga de 16,81 cm e de diâmetro da espiga de 4,35 cm, resultados inferiores aos deste trabalho, em função de a safrinha ser menos produtiva por ser cultivada no período final das chuvas.

Nota-se que a massa da espiga sem palha (Tabela 2) foi a única variável com interação significativa entre os fatores estudados, conforme a Tabela 3.

Com relação à massa da espiga com palha e às notas com e sem palha (Tabela 2), observa-se que o milho variedade foi inferior aos demais (transgênico e milho doce), e o uso de adubação de semeadura proporcionou espigas de melhor qualidade para o consumo verde.

Grigulo et al. (2013), avaliando genótipos de milho para consumo in natura, quanto aos caracteres agrônômicos e a preferência do consumidor na região de Tangará da Serra, Mato Grosso, obtiveram média de 208 g para a massa da espiga com palha e de 123,2 g para as espigas sem palha, valores estes inferiores ao deste trabalho, mesmo quando não foi utilizada adubação de semeadura.

Vieira et al. (2010), avaliando a produção de milho verde sem palha, verificaram diferentes potenciais entre as cultivares avaliadas, todos híbridos, com média da massa de espiga de 225 g, valor superior ao deste trabalho, provavelmente em função da melhor fertilidade do solo, aliado a maior CTC,

Tabela 2. Síntese da análise de variância e do teste de médias para o comprimento da espiga (Comp); diâmetro da espiga (Diâmetro); massa da espiga com palha (MECP); massa da espiga sem palha (MESP); nota das espigas com palha (NotaECP) e nota das espigas sem palha (NotaESP) de três cultivares de milho em função da adubação de semente com NPK, em sistema irrigado, Crato-CE, 2015.

Fontes de Variação	Quadrados Médios					
	Comp	Diâmetro	MECP	MESP	NotaECP	NotaESP
Milho (M)	34,38 **	3,43 ^{NS}	8,03 **	56,24 **	18,71 **	76,21 **
Adubação (A)	43,10 **	17,05 **	68,34 **	35,33 **	12,03 **	4,40 *
M*A	3,44 ^{NS}	2,26 ^{NS}	1,81 ^{NS}	5,43 *	1,44 ^{NS}	0,39 ^{NS}
CV%	1,52	3,48	5,84	7,32	7,05	9,44
Fatores	Comp	Diâmetro	MECP	MESP	NotaECP ²	NotaESP ²
	-----cm-----		-----g-----			
Milho ¹						
Variedade	27,1 a	4,8 a	218,1 b	111,6	2,98 b	1,66 b
Transgênico	27,6 a	5,0 a	240,3 a	166,5	3,63 a	3,20 a
Milho doce	25,7 b	5,0 a	249,0 a	172,9	3,81 a	3,28 a
Adubação						
Com	27,5 a	5,1 a	262,6 a	165,8	3,67 a	2,84 a
Sem	26,2 b	4,7 b	209,0 b	134,9	3,27 b	2,58 b

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.

1 Variedade crioula “Aurora”, transgênico AGN 20A55 e milho doce híbrido Itapuã 700.

2 Os dados sofreram transformação $(X + 0,5)^{1/2}$ antes da estatística para manter a normalidade, porém os dados médios apresentados são os obtidos antes da transformação.

quatro vezes maior ($120 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) do que a deste experimento.

Verifica-se na Tabela 3 que o milho variedade produziu espigas com menor massa do que as outras cultivares, independentemente do uso da adubação de semente, corroborando com Araújo et al. (2013), que encontraram resultados semelhantes a esta pesquisa, com valores inferiores para o milho crioulo, independentemente do nível tecnológico empregado. A variedade crioula foi também a única cultivar que não apresentou resposta significativa à adubação de

semeadura para a massa verde da espiga sem palha, pois, segundo Machado (1998), os milhos crioulos possuem bom desempenho em relação a outras cultivares quando submetidos a baixas ou nenhuma utilização de insumos, sendo menos responsivos ao uso de insumos do que os materiais híbridos.

A Tabela 4 mostra a receita de comercialização do milho verde de acordo com o tamanho da espiga e, comparando-se entre as cultivares de milho utilizadas na pesquisa (variedade, transgênico e milho doce), observa-se que não houve diferença estatística para a

Tabela 3. Interação entre os fatores milho e adubação de semeadura para a variável massa da espiga sem palha (g), de três cultivares de milho em função da adubação de semeadura com NPK, em sistema irrigado, Crato-CE, 2015.

Fontes de Variação	Quadrados Médios			
	Receita Espiga P	Receita Espiga M	Receita Espiga G	Receita Total
Milho (M)	2,38 ^{NS}	8,21 ^{**}	068 ^{NS}	4,96 [*]
Adubação (A)	0,37 ^{NS}	1,18 ^{NS}	7,61 [*]	5,39 [*]
M*A	0,30 ^{NS}	2,74 ^{NS}	1,52 ^{NS}	0,05 ^{NS}
CV%	49,87	41,61	96,95	25,81
Fatores	Receita Espiga P R\$ ha ⁻¹	Receita Espiga M R\$ ha ⁻¹	Receita Espiga G R\$ ha ⁻¹	Receita Total R\$ ha ⁻¹
Milho¹				
Variedade	4.375,00 a	3.666,67 b	3.993,06 a	12.035,00 b
Transgênico	2.500,00 a	10.656,25 a	4.687,50 a	17.844,17 ab
Milho doce	4.792,67 a	7.218,75 ab	7.291,67 a	19.302,50 a
Adubação				
Com	3.611,11 a	6.416,67 a	8.680,56 a	1.8708,67 a
Sem	4.166,67 a	7.944,44 a	1.967,59 b	1.4079,11 b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente entre si segundo o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹ Variedade crioula “Aurora”, transgênico AGN 20A55 e milho doce híbrido Itapuã 700.

receita proveniente de espigas pequenas (P) e grandes (G), porém para espigas médias (M), observa-se que a variedade obteve menor receita.

Avaliando a receita total, o milho transgênico e o milho doce não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, obtendo as maiores receitas, mas houve diferença entre o milho doce e o milho variedade (Tabela 4).

Além de apresentar maior receita em função do tamanho e da qualidade das espigas, o milho doce apresenta melhor aceitabilidade quanto ao paladar,

segundo Camilo et al. (2015), que avaliaram seis híbridos simples experimentais de milho doce e dois híbridos de milho verde, quando as espigas foram cozidas e apresentadas a 41 consumidores, utilizando um Teste de Aceitação, sendo que todos os híbridos de milho doce tiveram melhor aceitação quanto a cor, textura e sabor em relação ao híbrido de milho verde, por apresentarem alelos mutantes que bloqueiam a conversão de açúcares em amido, conferindo sabor mais adocicado em relação ao milho comum (Barbieri, 2004).

Tabela 4. Síntese da análise de variância e do teste de médias para a receita da comercialização das espigas verdes de três cultivares de milho em função da adubação de semeadura com NPK, em sistema irrigado, Crato-CE, 2015.

Fontes de Variação	Quadrados Médios			
	Receita Espiga P	Receita Espiga M	Receita Espiga G	Receita Total
Milho (M)	2,38 ^{NS}	8,21 ^{**}	068 ^{NS}	4,96 [*]
Adubação (A)	0,37 ^{NS}	1,18 ^{NS}	7,61 [*]	5,39 [*]
M*A	0,30 ^{NS}	2,74 ^{NS}	1,52 ^{NS}	0,05 ^{NS}
CV%	49,87	41,61	96,95	25,81
Fatores	Receita Espiga P	Receita Espiga M	Receita Espiga G	Receita Total
	R\$ ha ⁻¹	R\$ ha ⁻¹	R\$ ha ⁻¹	R\$ ha ⁻¹
Milho ¹				
Variedade	4.375,00 a	3.666,67 b	3.993,06 a	12.035,00 b
Transgênico	2.500,00 a	10.656,25 a	4.687,50 a	17.844,17 ab
Milho doce	4.792,67 a	7.218,75 ab	7.291,67 a	19.302,50 a
Adubação				
Com	3.611,11 a	6.416,67 a	8.680,56 a	1.8708,67 a
Sem	4.166,67 a	7.944,44 a	1.967,59 b	1.4079,11 b

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.

¹ Variedade crioula “Aurora”, transgênico AGN 20A55 e milho doce híbrido Itapuã 700.

Com relação à adubação de semeadura, nota-se que as receitas com espigas pequenas e médias foram semelhantes estatisticamente, porém o benefício da adubação em semeadura é promover a formação de espigas grandes, pois contribuiu para elevar a receita bruta em 340%. Ao verificar a receita bruta total, nota-se que o uso de adubo na semeadura aumentou a renda em R\$ 4.629,56 por hectare, valor 32,88% superior (Tabela 4).

Paiva et al. (2012) observaram valores superiores a estes de receita bruta variando de R\$ 18.000,00 a 50.000,00 por hectare, avaliando doses de fósforo e nitrogênio, variando de 0 a 120 kg ha⁻¹, porém o maior responsável por esta diferença foi o preço pago pelo milho verde no ano de 2011, em Mossoró-RN, que foi de R\$ 3,50 por quilo de espiga empalhada, valor muito superior aos pagos atualmente no município de Juazeiro do Norte-CE, uma vez que um quilo de

espigas representa aproximadamente quatro espigas empalhadas, fato que confere o valor unitário de R\$ 0,87.

Conclusões

A adubação de semeadura, fornecendo adequadamente nitrogênio, fósforo e potássio, é essencial para obtenção de espigas de boa qualidade de milho verde e obtenção de maior lucratividade em solo de textura arenosa com baixa fertilidade natural.

O milho doce híbrido Itapuã 700 e o híbrido transgênico 20A55 produziram espigas de qualidade superior, com incrementos na receita bruta, sendo cultivares promissoras para a produção de milho verde.

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial - PET Agronomia e à UFCA - Campus Crato, pela bolsa concedida e pela oportunidade de trabalhar juntamente com professores e alunos, e por fornecer meios de estudo que contribuem para a formação profissional na área de engenharia agrônoma.

Referências

- ALBUQUERQUE, C. J. B.; VON-PINHO, R. G.; SILVA, R. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 69-76, 2008.
- ARAÚJO, A. V.; BRANDÃO JÚNIOR, D. da S.; FERREIRA, I. C. P. V.; COSTA, C. A.; PORTO, B. B. A. Desempenho agrônomo de variedades crioulas e híbridos de milho cultivados em diferentes sistemas de manejo. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 44, n. 4, p. 885-892, 2013.
DOI: [10.1590/S1806-66902013000400027](https://doi.org/10.1590/S1806-66902013000400027).
- BARBIERI, V. H. B. **Parâmetros e componentes de produção de milho doce em função do híbrido, espaçamento e população de plantas**. 2004. 53 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.
- 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 Agrônômica**, Fortaleza, v. 39, n. 2, p. 275-280, 2008.
- CAMILO, J. da S.; BARBIERI, V. H. B.; RANGEL, R. M.; BONNAS, D. S.; LUZ, J. M. Q.; OLIVEIRA, R. C. de. Aceitação sensorial de híbridos de milho doce e híbridos de milho verde em intervalos de colheita. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n.1, p. 1-8, 2015.
DOI: [10.1590/0034-737X201562010001](https://doi.org/10.1590/0034-737X201562010001).
- CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO CEARÁ. **Histórico de ofertas**. Disponível em: <<http://www.ceasa-ce.com.br/index.php/historicoofertas>>. Acesso em: 1 ago. 2017.
- COELHO, A. M.; RESENDE, A. V. de; SANTOS, F. C. dos. Fertilidade de solos e adubação. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **Cultivo do milho**. 9. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 1). Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_lifecycle=0&p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1galceportlet&p_p_col_count=1&p_p_col_id=column-2&p_p_state=normal&p_r_p_-996514994_topicoId=8658&p_p_mode=view&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7905>. Acesso em: 15 maio 2017.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_07_12_11_17_01_boletim_graos_julho_2017>. Acesso em: 1 ago. 2017.
- CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; BORGHI, E.; SIMÃO, E. de P. **Quatrocentos e setenta e sete cultivares**

- de milho estão disponíveis no mercado de sementes do Brasil para a safra 2015/16.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 28 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 184). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1038512/quatrocentos-e-setenta-e-sete-cultivares-de-milho-estao-disponiveis-no-mercado-de-sementes-do-brasil-para-a-safra-201516>>. Acesso em: 1 ago. 2017.
- DOURADO NETO, D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P. A.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; ROMANO, M. R. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, n. 3, p. 63-77, 2003. DOI: [10.18512/1980-6477/rbms.v2n3p63-77](https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v2n3p63-77).
- FARINELLI, R.; LEMOS, L. B. Produtividade e eficiência agrônômica do milho em função da adubação nitrogenada e manejos do solo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 2, p. 135-146, 2010. DOI: [10.18512/1980-6477/rbms.v9n2p135-146](https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v9n2p135-146).
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35 n. 6, p. 1039-1042, 2011. DOI: [10.1590/S1413-70542011000600001](https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001).
- FIDELIS, R. R.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C.; GALVÃO, J. C. C.; PELUZIO, J. M.; LIMA, S. O. Fontes de germoplasma de milho para estresse de baixo nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 3, p. 147-153, 2007.
- FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da Mesoregião do Sul Cearense**. Fortaleza, 2012.
- GOES, R. J.; RODRIGUES, R. A. F.; ARF, O.; VILELA, R. G. Nitrogênio em cobertura para o milho (*Zea mays* L.) em sistema plantio direto na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 11, n. 2, p. 169-177, 2012. DOI: [10.18512/1980-6477/rbms.v11n2p169-177](https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v11n2p169-177).
- GRIGULO, A. S. M.; AZEVEDO, V. H.; KRAUSE, W.; AZEVEDO, P. H. Avaliação do desempenho de genótipos de milho para consumo in natura em Tangará da Serra, MT, Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 4, p. 603-608, 2011.
- GUEDES, B. R.; DAMACENO, Y. R. P.; PINTO, A. A.; SANTOS, S. L. L.; CAMARA, F. T. Produtividade de massa verde de milho transgênico em função da adubação em regime de sequeiro no Cariri-CE. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 15, n. 1, p. 53-61, 2017.
- KOPPEN, W. **Climatologia**. Mexico: Fondo Cultura Económica, 1948. 478 p.
- MACHADO, A. T. Resgate e conservação de germoplasma de milho realizado pelas instituições de pesquisa pública e sua interação com a agricultura familiar. In: SOARES, A. C. (Org.). **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade**. Rio de Janeiro: ASPTA, 1998. p. 39-42.
- RODRIGUES, M. A. de C.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; GARCIA, C. M. P.; ANDREOTTI, M. Adubação com KCl revestido na cultura do milho no Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 2, p. 127-133, 2014. DOI: [10.1590/S1415-43662014000200001](https://doi.org/10.1590/S1415-43662014000200001).
- PAIVA, M. R. F. C.; SILVA, G. F.; OLIVEIRA, F. H. T.; PEREIRA, R. G.; QUEIROGA, F. M. Doses de nitrogênio e de fósforo recomendadas para produção econômica de milho-verde na Chapada do Apodi-RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 4, p. 1-10, out./dez. 2012.
- PEREIRA FILHO, I. A. Milho verde. In: EMBRAPA. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3c1v9rbg.html>>. Acesso em: 24 nov. 2015.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 11. ed. São Paulo: Nobel, 1985. 466 p.
- PINHO, L. de; PAES, M. C. D.; ALMEIDA, A. C. de; COSTA, C. A. da. Qualidade de milho verde cultivado em sistemas de produção orgânico e convencional. **Revista**

Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 7, n. 3, p. 279-290, 2008.

DOI: [10.18512/1980-6477/rbms.v7n3p279-290](https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v7n3p279-290).

PINHO, R. G. V.; RIVERA, A. A. C.; BRITO, A. H.; LIMA, T. G. Avaliação agronômica do cultivo de milho em diferentes níveis de investimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 39-46, 2009.

DOI: [10.1590/S1413-70542009000100005](https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000100005).

SANTOS, L. P. D.; AQUINO, L. A.; NUNES, P. H. M. P.; XAVIER, F. O. Doses de nitrogênio na cultura do milho para altas produtividades de grãos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 12, n. 3, p. 270-279, 2013.

DOI: [10.18512/1980-6477/rbms.v12n3p270-279](https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v12n3p270-279).

SILVA, G. C.; SCHMITZ, R.; SILVA, L. C.; CARPANINI, G. G.; MAGALHÃES, R. C. Desempenho de cultivares

para produção de milho verde na agricultura familiar do sul de Roraima. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 14, n. 2, p. 273-282, 2015.

DOI: [10.18512/1980-6477/rbms.v14n2p273-282](https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v14n2p273-282).

SOUZA, E. C. A.; COUTINHO, E. L. M.; NATALE, W.; BARBOSA, J. C. Respostas do milho à adubação com fósforo e zinco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 7, p. 1031-1036, 1998.

VIEIRA, M. A.; CAMARGO, M. K.; DAROS, E.; ZAGONEL, J.; KOEHLER, H. S. Cultivares de milho e população de plantas que afetam a produtividade de espigas verdes. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 81-86, 2010.

DOI: [10.4025/actasciagron.v32i1.987](https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i1.987).