



PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DE ESPIGAS VERDES NA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE

Felipe Thomaz da Camara¹; Samuel Luiz Leite dos Santos²; Ytalo Roberto Pereira Damaceno²; Antônio Alves Pinto³; Leonardo Lenin Marques de Brito⁴

¹ Professor Adjunto da Universidade Federal do Cariri/UFCA, Crato-CE, Brasil.
(felipe.camara@ufca.edu.br)

² Engenheiro Agrônomo formado na UFCA, Crato-CE, Brasil.

³ Graduando em Agronomia na UFCA, Crato-CE, Brasil;

⁴ Mestrando em Fitotecnia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense/UENF, Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil

Recebido em: 05/12/2016 – Aprovado em: 15/12/2016 – Publicado em: 31/12/2016
DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2016b8

RESUMO

O milho verde é uma das principais opções para melhorar a renda do pequeno agricultor, com o manejo de plantas daninhas e da adubação sendo fundamentais para garantir o êxito da cultura. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e a receita bruta proveniente da comercialização de espigas verdes em função do manejo de plantas daninhas e da adubação na região do Cariri-CE. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 5x2, com três repetições. O primeiro fator foi a adubação de fundação e cobertura (0, 50, 100, 150 e 200% da dose recomendada) e o segundo foi o manejo das plantas daninhas (1 – Mecânico; 2 – Químico). Os resultados mostraram semelhança entre o manejo químico e o físico e produção de espigas de milho grandes para as maiores dosagens de adubo, com aumento linear na receita bruta até o uso do dobro da dose recomendada (200%).

PALAVRAS-CHAVE: NPK; transgênico; *Zea mays*

PRODUCTIVITY AND PROFITABILITY OF GREEN EARS IN THE CARIRI CEARENSE REGION

ABSTRACT

The green maize is one of the main options to improve the income of the small farmer, with weed management and fertilization being fundamental to guarantee the success of the crop. In this context, the objective of this work was to evaluate the yield of green ears and the gross revenue coming from the commercialization due to the weed management and the fertilization in the region of Cariri-CE. A randomized complete block design was used in a 5x2 factorial scheme, with three replications. The first factor was five doses of foundation and cover fertilization (0, 50, 100, 150 and 200% of the recommended dose) and the second was weed management (1 - Mechanical, 2 - Chemical). The results evidenced the production of large corn cobs

for the highest dosages, with a linear increase in gross revenue up to the use of twice the recommended dose (200%). The results showed a similarity between chemical and physical management and the production of large corn cobs for higher fertilizer dosages, with a linear increase in gross revenue up to the use of twice the recommended dose (200%).

KEYWORDS: Transgenic; NPK; *Zea mays*

INTRODUÇÃO

No âmbito da agricultura brasileira a cultura do milho possui papel de destaque, sendo amplamente utilizada com a finalidade de produção de grãos ou forragem, ressalta-se que, a nível mundial, o Brasil firma-se no terceiro lugar em termos de produção. O baixo custo de produção torna a produção viável para pequenos e grandes produtores, sendo ainda o milho a base de várias cadeias agroindustriais, a exemplo da produção de carne (GALVÃO et al., 2014).

Um nicho de mercado que desponta na cultura do milho é a comercialização de grãos verdes para consumo *in natura*, visto que apresenta uma boa lucratividade, além de ter um ciclo mais rápido em relação ao milho seco. Conforme PINHO et al. (2008), os grãos verdes apresentam consistência leitosa e tem umidade em torno de 70 a 80%.

Segundo VIEIRA et al. (2010) a escolha de cultivares adaptados às condições edafoclimáticas regionais é importante para o aumento da produção e manutenção da qualidade. Atualmente os transgênicos vêm ganhando espaço maciço entre os produtores por ser uma tecnologia que gera menor custo de produção, implicando no aumento do poder de competitividade no mercado.

Associado ao melhoramento genético dos cultivares, o avanço nas técnicas do manejo permitiram o aumento da produtividade para os níveis atuais, com o manejo correto da adubação para a cultura do milho, principalmente as químicas, com formulação N-P-K, e a adubação de cobertura, com nitrogênio sendo cruciais para suprir as demandas nutricionais da cultura e maximizar a produtividade (OLIVEIRA et al., 2012).

De acordo com FREIRE et al. (2010) no que tange à produção de espigas verdes o suprimento adequado de N é um fator relevante para a maximização da produção. CARDOSO et al. (2010) conseguiram a máxima produção de espigas verdes com palha ao implementarem 160 kg ha^{-1} de N, obtendo produtividade de $21,4 \text{ t ha}^{-1}$, aferiram além disso, que um suprimento adequado da adubação nitrogenada propiciou a obtenção de um maior peso de espiga verde por planta. Além do Nitrogênio, PAIVA et al. (2012) evidenciaram que em solos com baixas concentrações de fósforo, a resposta da cultura do milho verde é maior à adubação fosfatada do que à nitrogenada.

Além da adubação, dentre as técnicas de manejo, destaca-se também a importância do controle de plantas daninhas que pode ser feito pelo uso de herbicidas. Segundo ZAGONEL & MAROCHI (2004) o glifosato é um herbicida de eficácia comprovada para aplicação desde a pré-semeadura em milho convencional como em pós-emergência em milho transgênico RR.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade e a receita bruta proveniente da comercialização de espigas verdes em função da dose de adubação (fundação com NPK e cobertura com Nitrogênio) e do manejo das plantas daninhas (Químico com glifosato e Físico por meio de capina manual).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB), da Universidade Federal do Cariri (UFCA), Crato-CE, localizada na região do Cariri Cearense, com 442 m de altitude, e coordenadas geodésicas de 7° 14' 3,4" latitude sul e 39° 22' 7,6" longitude oeste, em um Argissolo Vermelho Amarelo, de relevo suave ondulado e textura da camada superficial classificada como franco-arenosa. As análises químicas na camada de 0-20 cm foram: pH (1:2,5 H₂O) = 6,0; P (melich-1) = 3,0 mg dm⁻³; K = 0,13 mmolc dm⁻³; Ca = 5 mmolc dm⁻³; Mg = 6 mmolc dm⁻³; CTC = 35,35 mmolc dm⁻³ e V (%) = 53.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 5x2, com três repetições. O primeiro fator foram as doses de adubação avaliadas em relação à dose recomendada (0, 50, 100, 150 e 200%) e o segundo foi o manejo das plantas daninhas (1 – Mecânico; 2 – Químico). As parcelas experimentais foram compostas por quatro fileiras espaçadas a 0,8 m cada, e cinco metros de comprimento, o que totalizou uma área de 16 m².

O cultivar de milho semeado foi um híbrido transgênico da Morgan, 20A55, com tecnologia Power Core, resistente em pós emergência ao herbicida glifosato. A dose de adubação recomendada (100%) foi obtida considerando-se a análise de solo, baseado na recomendação da Embrapa para o Milho (EMBRAPA, 2015), com as demais proporções sendo variações proporcionais desta recomendada. A adubação recomendada foi realizada por meio de adubos simples, sendo utilizado na semeadura 100 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, 135 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio e 650 kg ha⁻¹ de superfosfato simples. Para a adubação de cobertura foi recomendado 700 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, sendo parcelada em duas aplicações, entre V3 e V4 (primeira); e V6 e V7 (segunda).

A semeadura foi realizada manualmente com espaçamento entre sulcos de 80 cm e entre as plantas de 30 cm, totalizando uma população de 41.667 plantas por hectare. Durante o desenvolvimento da cultura foi necessário a irrigação por microaspersão, aplicando-se uma lâmina de irrigação a cada dois dias de aproximadamente 8,00 mm.h⁻¹.

O controle das plantas daninhas foi realizado com bomba costal com capacidade para 20 L, antes da primeira adubação em cobertura, com a capina manual sendo o método mecânico e o método químico a aplicação de glifosato na dose de 2,5 L ha⁻¹ (1.200 g ha⁻¹ do ingrediente ativo). A colheita foi efetuada quando as espigas estavam no ponto considerado ideal para consumo *in natura*, o que ocorreu aos 70 dias após a semeadura.

Todas as espigas da parcela experimental foram avaliadas separadamente, devido à variação de tamanho observada em cada parcela experimental. Foram classificadas por tamanho, em quatro faixas (Refugo – Espigas com massa inferior a 100 gramas; Pequenas – Espigas com massa entre 101 e 150 gramas; Médias – Espigas com massa entre 151 e 200 gramas; e Grandes – Espigas com massa superior a 200 gramas).

Esta classificação foi realizada em função da aceitação e comercialização no mercado local de Juazeiro do Norte – CE. Os valores cobrados para cada tamanho de espigas verdes foi de: R\$ 0,20; R\$ 0,33 e R\$ 0,50, para espigas pequenas, médias e grandes, respectivamente. As espigas refugo não são comercializadas por não atenderem valores mínimos aceitáveis para o consumo *in natura*. Foram comparadas todas as receitas obtidas em cada grupo de espigas, conforme o tamanho, e a receita total proveniente da venda de todas as espigas verdes.

Todos os resultados foram submetidos à análise de variância, com o fator manejo de plantas daninhas sendo submetido ao teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade e o manejo da adubação à análise de regressão para seleção do melhor modelo significativo. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, observa-se que não ocorreu interação significativa entre o fator manejo das plantas daninhas e o fator adubação. Com relação ao manejo das plantas daninhas, nota-se que em todas as variáveis não foram observadas diferenças significativas, evidenciando que o uso de glifosato e capina manual produziram quantidades semelhantes de espigas quanto aos tamanhos avaliados. Fato este que comprova a eficiência da tecnologia Power Core.

Resultados semelhantes foram encontrados por ZAGONEL et al. (2010), os quais também não apresentaram perdas de produtividade com aplicação de glifosato. Relativo ao vigor de plantas, FERREIRA et al. (2014) ao analisarem milho resistente a glifosato Status TL e Maximus TLTG, verificaram que a utilização do glifosato em dose única ou aplicações sequenciais no pós emergente das plantas não interferiu na altura das plantas e inserção da espiga.

TABELA 1. Síntese da análise de variância e do teste de médias, para o fator manejo de plantas daninhas, para o número de espigas por hectare (Espigas), espigas refugo (Espigas R), espigas pequenas (Espigas P), espigas médias (Espigas M) e espigas grandes (Espigas G).

Fontes de Variação	Espigas	Espiga R	Espiga P	Espiga M	Espiga G
-----unid ha ⁻¹ -----					
Teste F					
Adubação (A)	4,23 *	5,52 **	4,91 **	3,58 *	8,06 **
Manejo (M)	0,43 ^{NS}	0,09 ^{NS}	0,32 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}
A*M	1,18 ^{NS}	0,86 ^{NS}	0,40 ^{NS}	0,34 ^{NS}	0,37 ^{NS}
CV%	18,72	97,52	104,74	89,07	54,84
Teste de médias de Tukey (p<0,05)					
Manejo (M)					
Glifosato	48333 a	7500 a	6250 a	12917 a	21666 a
Capina	50556 a	8333 a	7778 a	12778 a	21667 a

** : significativo (P<0,01); * : significativo (P<0,05); NS: não significativo; CV%: coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os melhores modelos para o número de espigas em função da porcentagem da dose recomendada estão na Figura 1. Nota-se que as espigas refugo, pequenas e grandes tiveram melhor modelo o polinomial de segunda ordem significativo, porém com concavidades diferentes. Com o aumento da dose de adubação, observou-se redução no número de espigas refugo e pequenas e acréscimo nas espigas grandes até a dose correspondente a 130% da recomendada, sendo que a partir deste ponto ocorreu o inverso.

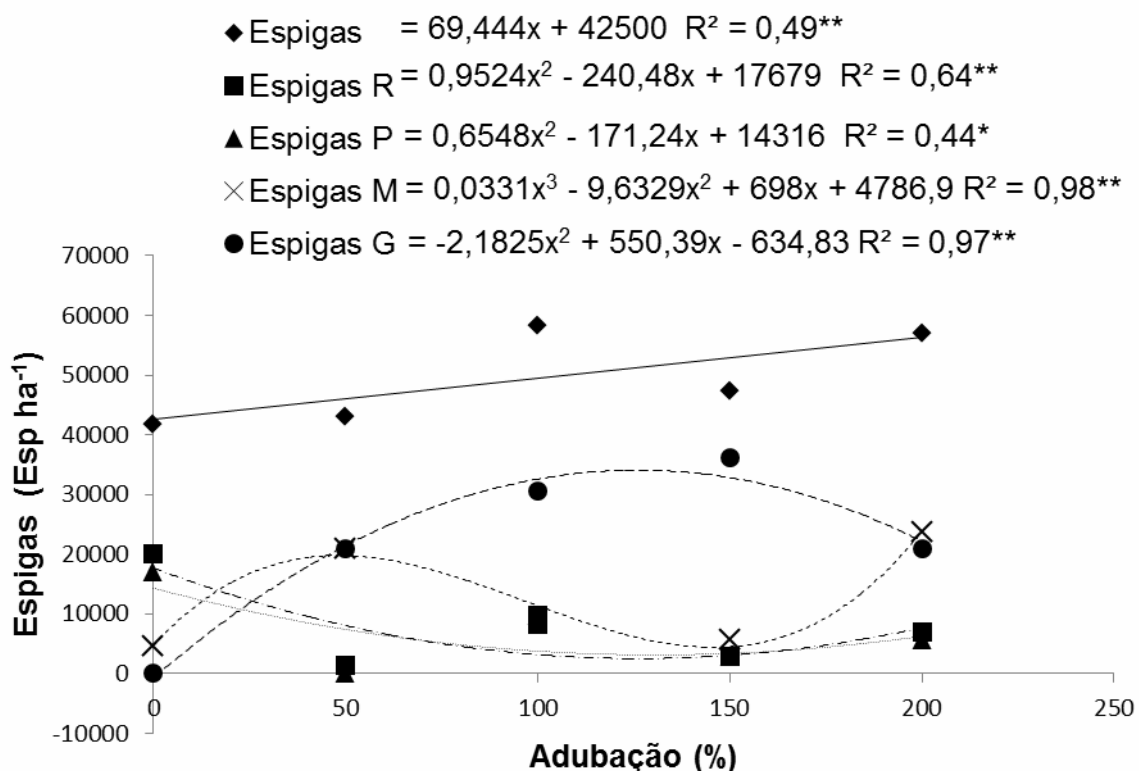


FIGURA 1. Quantidade de espigas total (Espigas), Refugo (Espigas R), Pequenas (Espigas P), Médias (Espigas M) e Grandes (Espigas G) em função da porcentagem utilizada da adubação recomendada.

As espigas médias obtiveram um comportamento polinomial de terceira ordem significativo, com máximo valor com 47% da dose recomendada e mínimo na de 148% (Figura 1). Apesar deste comportamento diferenciado em função do tamanho das espigas, notou-se que a produtividade de espigas total teve comportamento linear significativo, com acréscimo na quantidade de espigas até a dose de 200% da dose recomendada para a cultura.

Comportamento diferente foi observado por PAIVA et al. (2012), que verificaram comportamento quadrático em relação a dose de fósforo, com maiores produtividades de espigas nas doses de 106 kg ha⁻¹ de P₂O₅, enquanto nesta pesquisa houve resposta linear até a dose de 200% (234 kg ha⁻¹ de P₂O₅), já em relação à adubação nitrogenada os autores obtiveram resposta linear significativa até a dose de 120 kg ha⁻¹, resultado semelhante ao encontrado nesta pesquisa, porém com doses muito maiores (320 kg ha⁻¹ de Nitrogênio).

SILVA & SILVA (2003) avaliando produção de milho verde em função da adubação nitrogenada notaram piores valores de espigas para a ausência de adubação de cobertura e melhores valores quando a aplicação da cobertura foi aos 45 dias após a semeadura.

Na Tabela 2 os resultados evidenciaram não haver interação significativa entre os fatores, por isso os resultados serão apresentados separadamente. Para o controle de ervas daninhas não foi verificada diferença estatística entre os métodos utilizados.

TABELA 2. Síntese da análise de variância e do teste de médias, para o fator manejo de plantas daninhas, para a receita com espigas pequenas (R Espigas P), receita com espigas médias (R Espigas M), receita com espigas grandes (R Espigas G) e receita total com espigas (R Total).

Fontes de Variação	R Espiga P R\$ ha ⁻¹	R Espiga M R\$ ha ⁻¹	R Espiga G R\$ ha ⁻¹	R Total R\$ ha ⁻¹
Teste F				
Adubação (A)	4,91 **	3,58 *	8,06 **	32,45 **
Manejo (M)	0,32 NS	0,01 NS	0,00 NS	0,06 NS
A*M	0,41 NS	0,34 NS	0,37 NS	0,15 NS
CV%	104,74	89,07	54,84	17,23
Teste de médias de Tukey (p<0,05)				
Manejo (M)				
Glifosato	1.249,99 a	4.262,52 a	10.833,37 a	16.345,88 a
Capina	1.555,56 a	4.216,67 a	10.833,40 a	16.605,63 a

** : significativo (P<0,01); * : significativo (P<0,05); NS: não significativo; CV%: coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Estudando os efeitos de diferentes herbicidas sobre a cultura do milho, FORD & PLEASANT (1994), verificaram que além de diferenças na produtividade, a interferência desses pode influenciar, também, os componentes do rendimento da cultura, como o peso de 1.000 grãos, fato não observado na rentabilidade do presente trabalho, ao comparar o uso do controle químico com o uso do controle mecânico. A depender dos custos com mão de obra para controle mecânico e químico, análises podem ser consideradas para avaliação da viabilidade econômica dos métodos utilizados. TSUNECHIRO et al. (2013) relataram que o controle de plantas invasoras utilizando herbicida corresponde a 4,9% dos custos de produção do milho.

Outro ponto que viabiliza o uso do glifosato é o menor uso de mão de obra para aplicação em relação à capina manual, o que deve ser considerado em função da redução de mão de obra no campo em virtude do êxodo rural constante no país, apesar de ter reduzido na última década (ALVES & MARRA, 2009).

As análises de regressão em função da adubação, considerando os dados médios dos dois manejos de plantas daninhas utilizados, estão apresentadas na Figura 2, com modelo polinomial de segunda ordem significativo para a receita com espigas pequenas, grandes e totais, com as espigas médias obtendo melhor modelo polinomial de terceira ordem significativo. Nota-se que para as maiores doses de adubação, o ganho em receita foi proveniente das espigas grandes, enquanto que para as menores adubações observou-se maior receita para as espigas pequenas e médias.

Ao analisar a receita total obtida pela comercialização das espigas, independente do tamanho, notou-se que o maior valor foi obtido para a dosagem de 137% da dose recomendada, com receita bruta estimada em R\$ 21.976, 41.

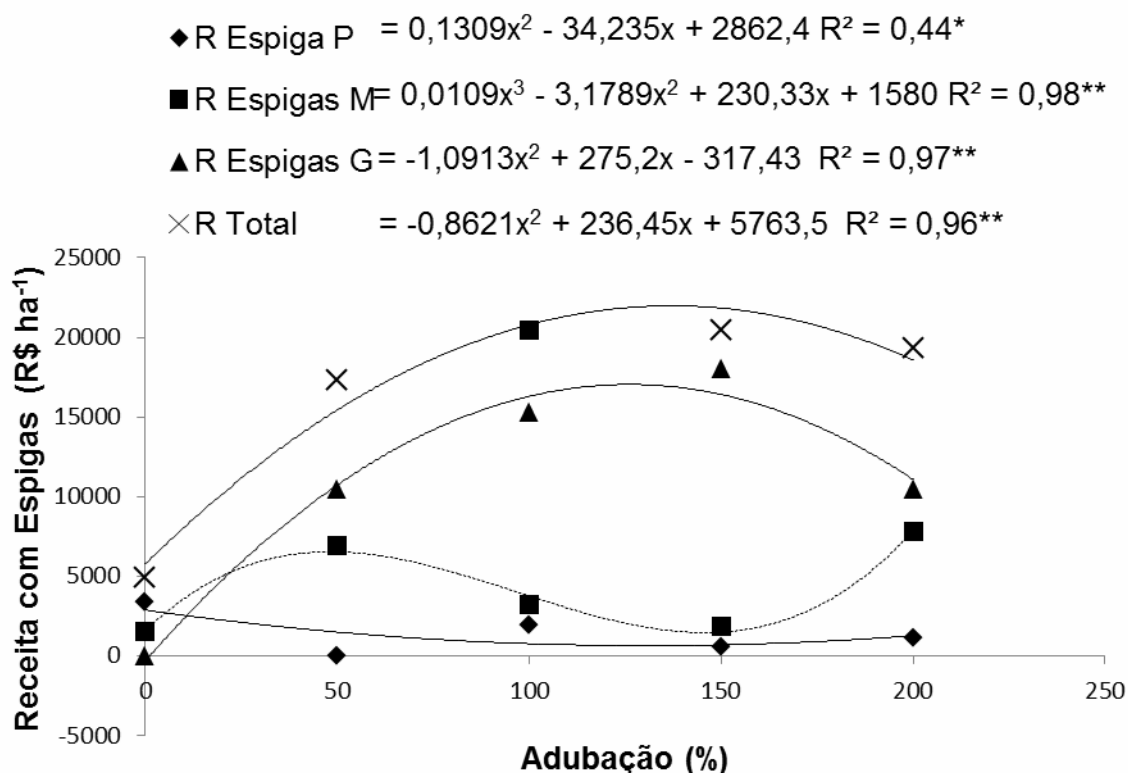


FIGURA 2. Receita Bruta com espigas total (R Total), Pequenas (R Espigas P), Médias (R Espigas M) e Grandes (R Espigas G) em função da porcentagem utilizada da adubação recomendada.

CONCLUSÕES

O manejo de plantas daninhas por meio de glifosato mostrou-se eficiente, validando a tecnologia Power Core do milho 20A55, produzindo espigas de tamanho similar ao manejo das plantas daninhas com capina manual, proporcionando receita bruta semelhante.

O uso de adubação química elevou a produção de espigas grandes e reduziu as espigas pequenas e refugos, com maior receita total para a dose de 137% da recomendada via análise de solo.

AGRADECIMENTOS

Ao PETAgronomia da UFCA pela bolsa de estudos que possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.; MARRA, R. A persistente migração rural-urbana. **Revista Política Agrícola**, v. 18, n. 4, p. 5-17, 2009.

CARDOSO, M. J.; SILVA, A. R.; GUIMARÃES, L. J. M.; PARENTONI, S. N.;

SETUBAL, J. W. Produtividade e espiga verde de milho sob diferentes níveis de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 2 (Suplemento - CD Rom), p. S3786-S3789, 2010.

EMBRAPA. **Cultivo do Milho: Nutrição e Adubação do Milho**. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/feraduba.htm. Acesso: 15 fev 2015.

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

FERREIRA, C; ZAGONEL, J; SENGER, M; SOUZA, A. C. Dessecação em pré-semeadura e modos de aplicação de herbicida em pós-emergência combinado ou não a regulador de crescimento em híbridos de milho. **Revista EIXO**, Brasília, v.3 n.1, Janeiro- Junho de 2014.

FORD, G. T.; PLEASANT, J. Competitive abilities of six corn (*Zea mays* L.) hybrids with four weed control practices. **Weed Technology**, Champaign, v. 8, n. 1, p. 124-128, 1994.

FREIRE, F. M; VIANA, M. C. M; MASCARENHAS, M. H. T; PEDROSA, M. W; COELHO, A. M; ANDRADE, C. L. T. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.3, p. 213-222, 2010.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; TROGELLOS, E.; FRITSCHÉ-NETO, R. Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 819-828, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201461000007>> doi: 10.1590/0034-737x201461000007

OLIVEIRA, M. A.; ZUCARELI, C.; SPOLAOR L. T.; DOMINGUES, A. R.; FERREIRA, A. S. Desempenho agrônômico do milho sob adubação mineral e inoculação das sementes com rizobactérias. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16 n.10, p. 1040-1046, 2012.

PAIVA, M.R.F.C.; SILVA, G.F. da; OLIVEIRA, F.H.T. De; PEREIRA, R.G.; QUEIROGA, F.M de. 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, 2012.

PINHO, L; PAES, M.C.D.; ALMEIDA, A.C.; COSTA, C.A. Qualidade de milho verde cultivado em sistemas de produção orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Seta Lagoas, v. 7, n. 3, p. 279-290, 2008.

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

TSUNECHIRO, A. DUARTE, A.P. OLIVEIRA, M.D. M, MIURA, M. Custo e

rentabilidade de sistemas de média e alta tecnologia na produção de milho safrinha, região do médio Paranapanema, estado de São Paulo, 2013. In: Seminário Nacional de Milho safrinha, 12., 2013. **Anais**. Dourados: Embrapa, 2013. CD-ROM.

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. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asagr/v32n1/v32n1a12.pdf>>. DOI: 10.4025

ZAGONEL, J.; MAROCHI, A. L. Épocas e modos de aplicação de glifosato na dessecação de coberturas verdes de inverno para semeadura do milho. **Boletim Informativo SBCPD**, v.10, p.126, 2004.

ZAGONEL, J; FERNANDES, E. C; FERREIRA, C. Períodos de convivência e programas de controle de plantas daninhas em simulação de milho resistente a glifosato. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27., 2010. **Anais**. Ribeirão Preto, SBCPD: Londrina, 2010.