

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E NUTRICIONAIS DO MILHO VERDE ADUBADO COM NITROGÊNIO EM SISTEMA IRRIGADO NO EXTREMO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS.

Luis Gustavo Araújo Pereira¹, Rafael Otoni Sarmento², Gerson Dias da Silva Junior³, Thiago Santana Fonseca⁴, Will Kennedy Fontinele Barros⁵, Marcus André Ribeiro Correia⁶

^{1,2,3,4,5} Acadêmicos do curso de Bacharelado em Agronomia – IFTO – campus Araguatins. e-mail¹: luisgustavoap@outlook.com; e-mail²: sarmento.agronomia@gmail.com; e-mail³: gerson-jr@hotmail.com; e-mail⁴: thiago_s_fonseca@hotmail.com; e-mail⁵: willkenned@gmail.com

⁶ Professor (IFTO campus Araguatins) – Doutor em produção vegetal. e-mail: correia@ifto.edu.br

Resumo: O nitrogênio constitui-se em um dos elementos que mais potencializa a produção. No entanto, a aplicação de nitrogênio deve ser realizada em quantidade suficiente e adequada ao pleno desenvolvimento da cultura, desta forma são evitados prejuízos ambientais e econômicos. Assim, objetivou-se estudar os efeitos da adubação nitrogenada na cultura do milho verde irrigado, avaliando os efeitos da adubação nitrogenada nas características biológicas indicativas de crescimento das plantas na produção e no estado nutricional com reflexo na qualidade da espiga colhida. Para isto, foi instalado um experimento em campo, no município de Itaguatins - TO em um LATOSSOLO AMARELO distrófico. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos (doses da adubação nitrogenada) em quatro repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação de fertilizante nitrogenado com as seguintes doses recomendadas respectivamente: Doses de nitrogênio (N) (tratamentos), D0 = 0 ; D1 = 25; D2 = 50; D3 = 75; D4 = 100 kg ha⁻¹ de N na forma de Sulfato de amônio que corresponderam, respectivamente, a zero, metade, uma vez, uma vez e meia e duas vezes a dose padrão. A aplicação do nitrogênio incrementou os índices de desenvolvimento das plantas durante todo o ciclo de crescimento das plantas de milho verde. Para produção de milho verde irrigado, indica-se a aplicação de 78 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de sulfato de amônio, estando esta dose relacionada com as melhores características de qualidade das espigas.

Palavras-chave: adubação nitrogenada, desenvolvimento das plantas, estado nutricional, qualidade da espiga, sulfato de amônio.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) representa um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, fornecendo produtos largamente utilizados tanto para a alimentação humana como animal e matérias primas para a indústria, principalmente em função da quantidade e da natureza das reservas acumuladas nos grãos (FANCELLI, 2004). Para Kaneko et al. (2010), a cultura é uma das mais tradicionais e ocupa uma posição significativa quanto ao valor da produção agropecuária, área cultivada e volume produzido, especialmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

De acordo com o levantamento da CONAB (2015), referente à safra 2014/2015, a produção brasileira do milho, reunindo a primeira e segunda safra, deverá atingir nesta temporada 78.985,2 mil toneladas, representando um decréscimo de 1,3% em relação à produção passada, que atingiu 80.052 mil toneladas.

A fertilidade do solo é um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade das áreas destinadas à produção de milho, este fato não decorre apenas aos baixos teores de nutrientes nos solos, mas também manejo inadequado da calagem e adubações, principalmente com N e K (COELHO & FRANÇA, 2009).

Neste sentido para alcançar maior crescimento, desenvolvimento e produtividade são necessários o conhecimento do estado nutricional da planta para uma recomendação mais adequada de fertilizantes com viabilidade econômica ao produtor. A eficiência agrônômica de

um fertilizante é a sua capacidade de fornecer ao sistema solo-planta os nutrientes de que é portador, refletindo na produtividade do sistema, ou em outras palavras, a relação entre o rendimento da cultura e a quantidade de unidades do nutriente (RAIJ, 2001). Por isso, é necessário que essa eficiência seja estabelecida por pesquisas em nível de campo nas condições edafoclimáticas da região, com observações de vários ciclos de cultivo.

Segundo Rocha (2010), quando se busca aumentos na produtividade de grãos no milho, o nitrogênio constitui-se em um dos elementos que mais potencializa a produção. No entanto, a aplicação de nitrogênio deve ser realizada em quantidade suficiente e adequada ao pleno desenvolvimento da cultura, desta forma são evitados prejuízos ambientais e econômicos.

O manejo otimizado do nitrogênio, para a cultura do milho verde torna-se relevante, tendo em vista a baixa disponibilidade desse nutriente em solos tropicais e pelo fato que, os resultados de pesquisa que avaliaram as respostas desta cultura à aplicação da adubação N, ainda inexistem no Estado do Tocantins, especialmente quando se trata do cultivo do milho verde em sistema irrigado.

Assim, objetivou-se estudar os efeitos da adubação nitrogenada na cultura do milho verde irrigado, avaliando os efeitos da adubação nitrogenada nas características biológicas indicativas de crescimento das plantas na produção e no estado nutricional com reflexo na qualidade da espiga colhida.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda Kairós, com coordenadas geográficas 5°45'6.17"S e 47°29'36.55"O, a precipitação média local é de 1500 mm ano⁻¹, temperatura de 26.2 °C e altitude de 134 m segundo a classificação internacional de köppen, o clima da região é do tipo As, apresentando duas estações distintas, seis meses de período chuvoso e seis meses de período seco. O tipo de solo onde o experimento foi implantado é do tipo LATOSSOLO AMARELO distrófico, textura média, segundo a classificação da EMBRAPA (2013).

Antes da implantação do experimento coletou amostra de terra na camada de 0 - 20 cm de profundidade, para fins de fertilidade, os resultados da análise química, conforme Raij et al. (2001) foram: pH em (CaCl₂) = 5,3; M.O. = 23 g dm⁻³; P = 10 mg dm⁻³; K; Ca; Mg; (H+Al); SB; T; 1,8; 39; 16; 34; 56,8; 91,5 mmol_c dm⁻³, respectivamente, e V = 62%.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com cinco repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação de doses de nitrogênio, que corresponderam: D0 = 0 ; D1 = 25; D2 = 50; D3 = 75; D4 = 100 kg ha⁻¹ de N na forma de sulfato de amônio, que corresponderam, respectivamente, a zero, metade, uma vez, uma vez e meia e duas vezes as doses padrão, indicada por Van Raij; Cantarella (1997).

A unidade experimental foi constituída por cinco linhas de milho verde espaçada a 0,45 m entre si com comprimento de 5 metros. Assim cada unidade experimental (parcela) consistiu de 10 m² de área sendo as três linhas centrais utilizadas para avaliações.

A cultivar de milho verde utilizada no experimento foi a AG 1051, por apresentar maior aceitação no mercado regional e apresentar características favoráveis para a indústria de alimentos na produção de pamonha devido seu empalhamento ser de tamanho adequado e produção de massa vantajosa para a produção da mesma. O experimento foi instalado com população média de 60 mil plantas por ha, cultivada em sistema de irrigação 100% automatizado com período de rega diário nos períodos de menor temperatura e de menor ocorrência de ventos do dia.

As doses de nitrogênio foram divididas em três aplicações da seguinte forma, 20 DAP, 35DAP e 50 DAP, com aplicação manual diretamente na linha de plantio em cada parcela, as avaliações foram feitas quinzenalmente, com levantamento de crescimento; altura e diâmetro do colmo a 5 cm da base do solo. A altura da inserção da primeira espiga e o número de espiga por planta foi avaliada no decorrer do estágio reprodutivo. Foi coletada para análise

do estado nutricional das plantas a folha diagnóstica “folha oposta a inserção da primeira espiga com aparecimento de cabelo”, num total de cinco dentro de cada parcela (MALAVOLTA, 2006).

Durante a condução do ensaio experimental foram realizados tratos culturais como desbaste e manejo de plantas daninhas utilizando o controle manual (capinas manuais entre linhas e plantas), aplicações de inseticidas de acordo com o índice de infestação.

O experimento foi finalizado no momento em que as plantas apresentavam espigas no estágio de maturação com os “grãos leitosos”, período no qual é considerado o ponto de colheita do milho verde. Nesta ocasião separou-se (cinco) espigas por parcela para avaliação de massa verde da espiga, diâmetro, comprimento e número de fileiras de grãos das espigas.

Para os resultados obtidos, foi realizada a análise de variância e, para comparação das médias, o teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o software AGROESTAT.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Efeito dos tratamentos no crescimento de plantas de milho verde.

Os resultados da análise de variância indicam os efeitos significativos da aplicação do nitrogênio nas variáveis indicativas de desenvolvimento das plantas (altura e diâmetro) avaliadas durante o cultivo das plantas de milho verde. As médias destas variáveis estão apresentadas na tabela 2, assim como os da altura da inserção da primeira espiga.

Tabela 2 – Características indicativas de desenvolvimento das plantas de milho verde cultivadas em sistema irrigado sobre efeitos de doses de nitrogênio: Altura, diâmetro do colmo e altura da inserção da primeira espiga (AIPE). Araguatins, 2014-2015.

Doses de Nitrogênio Kg/ha ⁻¹	Altura cm	Diâmetro mm	AIPE cm
0	207,94 b	22,74 c	109,62 c
25	225,28 ab	23,42 bc	137,88 a
50	227,21 ab	25,91 ab	119,93 bc
75	239,60 a	26,70 a	133,04 ab
100	239,00 a	28,32 a	130,94 ab
(Doses)	2,79 ^{ns}	11,40 ^{**}	9,03 ^{**}
Épocas (E)	2242,44 ^{**}	954,00 ^{**}	-----
Interação (D x E)	2,53 [*]	2,88 ^{**}	-----
C.V. (%)	14,31	9,06	6,01

^{**}, ^{*} e ^{ns} - Significativo a 1% e 5% de probabilidade, e não-significativo, respectivamente.

Com o estudo da regressão observa-se um ajuste quadrático para todas as épocas de avaliações da altura do milho verde (Figura 1a). Independente das épocas de avaliação as doses da adubação nitrogenadas influenciaram no incremento do diâmetro do caule do milho verde com ajuste quadrático (Figura 1b), confirmando as expectativas que a adubação nitrogenada aumentaria o índice de desenvolvimento das plantas.

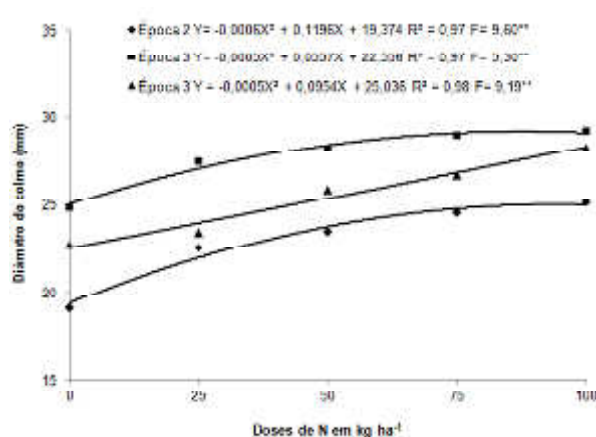
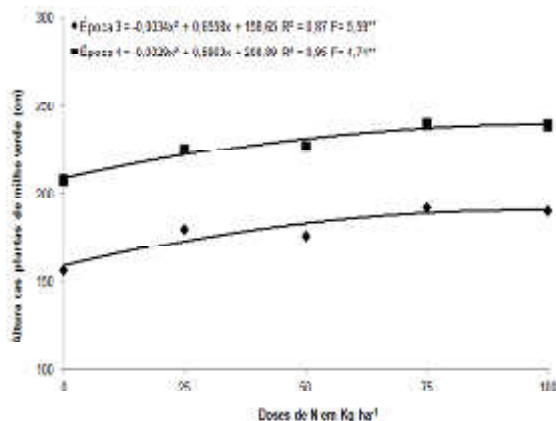


Figura 1. Efeito da aplicação de nitrogênio sobre as alturas (a) e diâmetro do colmo (b) das plantas de milho verde, cultivado em sistema irrigado.

Os valores máximos para altura e diâmetro das plantas de milho estimadas pela derivação da equação de regressão foram de 239,26 cm e 22,69 mm com as doses de 102,81 e 55 kg/ha⁻¹ respectivamente, apontando então o Ponto de Eficiência máxima para essas variáveis.

O nitrogênio está presente em cada passo da vida das plantas, exercendo das mais variadas funções, participação na constituição de moléculas das proteínas, participação na síntese de compostos celulares, como a clorofila, além de participar da formação de compostos indispensáveis às plantas (MALAVOLTA, 2006). Dessa forma, justifica-se o aumento do diâmetro do caule com a aplicação das doses de N, devido este nutriente estar relacionado com a formação da parte estrutural dos tecidos vegetais.

Quanto ao diâmetro do colmo, este sofreu efeito positivo com aplicação das diferentes doses, aumentando de forma linear diante do aumento destas. Para Fancelli e Dourado Netto (2000), o colmo não possui apenas função de suporte de folhas e inflorescências, mas principalmente, atua como uma estrutura dedicada ao armazenamento de sólidos solúveis que são utilizados posteriormente na formação dos grãos.

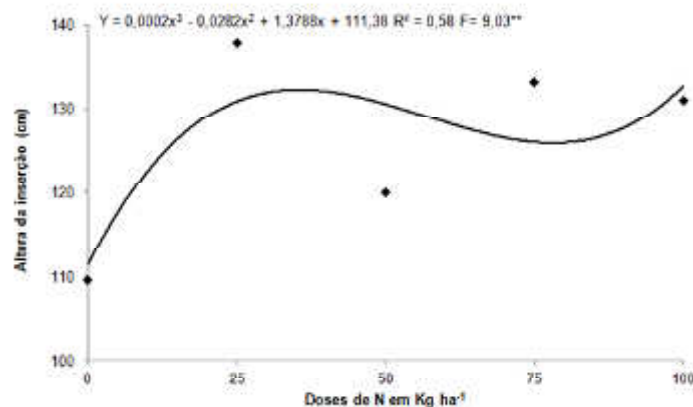


Figura 2: Efeito da aplicação de nitrogênio sobre a altura da inserção da primeira espiga em plantas de milho verde, cultivado em sistema irrigado.

Para a altura da inserção da primeira espiga, os resultados foram significativos em nível de 1% de probabilidade. Com estudo da regressão pode observar comportamento distintos nas diferentes doses de nitrogênio aplicadas, entretanto o ajuste exponencial da equação não explica agronomicamente o comportamento desta variável (Figura 2). Resultados semelhantes foram observados por Meira et al. (2009), trabalhando com fontes e épocas de aplicação do nitrogênio na cultura do milho irrigado não encontrou efeito significativo para essa variável, para ele esta é uma característica altamente influenciada pelo genótipo e pouco dependente do meio, quando não se varia a densidade de plantas. Athayde (2012) observou o mesmo comportamento desta variável quando trabalhou com doses de uréia na cultura do milho.

Já nos estudos de Carmo et al. (2012) os resultados observados foram divergentes das literaturas citadas, com efeito do nitrogênio no incremento da altura da inserção da primeira espiga em função das doses de N. Isso pode ser explicado pelo fato do N atuar diretamente no desenvolvimento vegetativo influenciando o crescimento da planta mais do que qualquer outro nutriente (BREDEMEIER; MUNDSTOCK, 2000).

3.2. Efeito dos tratamentos no desenvolvimento das espigas de milho verde

O peso, diâmetro e tamanho das espigas do milho foram afetados pelas doses de N aplicadas, apresentando média de 243 g planta⁻¹, 49,22 mm de diâmetro e 19,95 cm de

comprimento (Tabela 3), as quais podem ser consideradas altas se comparadas com o rendimento médio obtido pelas produções nacionais. Para a quantidade de fileira de grãos não houve efeito significativo (Tabela 03).

Tabela 3 – Valores médios de produtividade das espigas: peso, diâmetro, tamanho e número de fileiras de grãos por espiga (NFG), em função da adubação nitrogenada. Araguatins, 2014-2015.

Doses de Nitrogênio	Peso	Diâmetro	Tamanho	NFG
Kg/ha ⁻¹	g	mm	cm	Fileiras de grãos
0	160,62 b	42,14 b	18,36 b	14,75 a
25	226,25 a	47,99 a	19,31 ab	15,30 a
50	246,16 a	49,20 a	19,90 ab	15,45 a
75	246,51 a	49,42 a	20,18 a	15,60 a
100	255,89 a	50,30 a	20,42 a	15,70 a
Teste F	9,02**	8,42**	5,02*	0,68 ^{ns}
C.V. (%)	11,34	4,72	3,74	5,90

** , * e ^{ns} - Significativo a 1% e 5% de probabilidade, e não-significativo, respectivamente.

A resposta do milho em aumento de produtividade de espigas em função ao fornecimento do N possivelmente deve-se ao fato desse nutriente causar maiores efeitos nas características sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas, as quais, direta ou indiretamente afetam a produtividade, no entanto, o N deve estar disponível no período de maior demanda pela cultura (OKUMURA et al., 2011).

Na comercialização das espigas segundo Damasceno et al. (2010), as espigas que apresentam menor diâmetro e comprimento tem valor comercial menor. Este fato deixa nítida a importância de um bom manejo nutricional da cultura do milho.

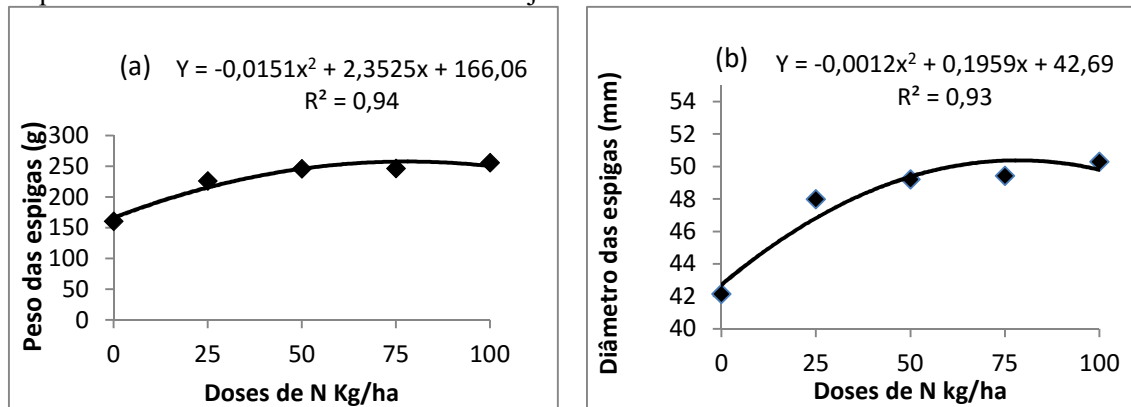


Figura 3: Efeito da aplicação de nitrogênio sobre o peso (a) e diâmetro das espigas de milho verde, cultivado em sistema irrigado.

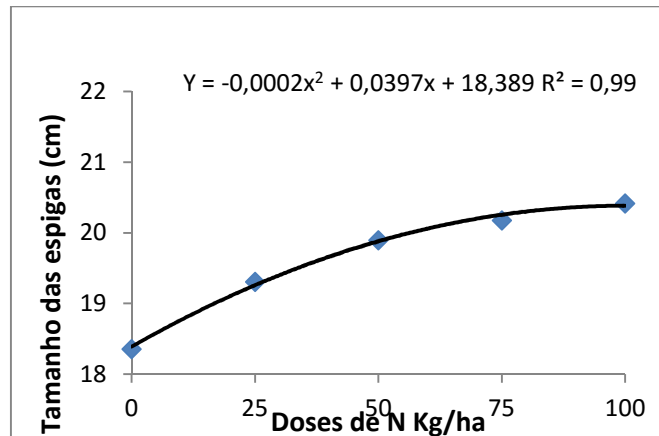


Figura 4: Efeito da aplicação de nitrogênio sobre o comprimento das espigas de milho verde, cultivado em sistema irrigado.

Ainda em relação ao desenvolvimento das espigas, houve um aumento quadrático conforme o aumento das doses de N para ambas as variáveis apresentadas nas figuras 3 e 4. Observou-se na figura 3a que o Ponto de Eficiência Máxima foi atingido com a dose de 78,4 kg/ha⁻¹ de N, alcançando espigas de 258,29 gramas. Dantas et al. (2014) encontrou resultados semelhantes a este, só que com a dose de 130 kg/ha de N, também na forma de sulfato de amônio. Estes valores para peso médio das espigas corroboram com os encontrados por Freira et al. (2010), e Cardoso et al. (2010), utilizando ureia como adubo fonte.

Os valores máximos para o diâmetro e tamanho das espigas estimados pela derivação da equação de regressão foram de 50,47 mm e 22,13 cm obtidos com doses de 78,41 e 99,25 kg/ha⁻¹ de N respectivamente, mostrando então o Ponto de Eficiência Máxima para essas variáveis. Estes resultados são concordantes aos de Freire et al. (2010) para diâmetro e superiores aos de Carmo et al. (2012) para o tamanho das espigas.

Para a quantidade de fileiras de grãos por espiga (tabela 3), a média geral dos tratamentos foi de 15,36 fileiras de grãos/espiga. Estes resultados são concordantes com os encontrados por Meira et al. (2009) e Silva (2002), que ao testarem doses e épocas de aplicação de nitrogênio também não verificaram diferença significativa. De acordo com Lopes et al. (2007), as relações entre algumas características de espigas são dependentes dos genótipos. Em seu trabalho, Carmo et al. (2012) encontrou dados diferentes, onde o número de fileiras de grãos sofreu um aumento linear em relação ao aumento das doses de N aplicadas.

3.3. Efeito dos tratamentos no teor de nitrogênio foliar

Quanto ao teor de N foliar, os dados apresentaram incremento com a aplicação das doses de nitrogênio aumentando linearmente sem efeito significativo (Tabela 4). Dantas et al. (2014) constatou os mesmos resultados com incremento linear nos teores foliares na cultura do milho verde adubado com doses de sulfato de amônio. Lange et al. (2006) e Amaral Filho et al. (2005) também obtiveram um crescimento linear do teor de N foliar com o aumento das doses.

As exigências de N pelo milho variam consideravelmente de acordo com os diferentes estádios de desenvolvimento da planta, sendo mínimas nos estádios iniciais, aumentando com a elevação da taxa de crescimento e alcançando um pico durante o florescimento até o início da formação dos grãos (OKUMURA et al., 2011). Assim, Malavolta (2006) quantificou o teor de N na folha índice do milho, verificando que os valores de 28 a 35 g kg⁻¹ de N são adequados para a cultura, coincidindo com os resultados apresentados neste trabalho (Tabela 4). Portanto, os resultados obtidos são satisfatórios para o teor de N foliar, o que possivelmente ocorreu pelo fato do híbrido utilizado responder a altas doses de N, conforme se constatou nos resultados da produtividade de espigas.

Tabela 4 – Teor de nitrogênio na folha diagnóstica do milho verde cultivado em sistema irrigado. Araguatins, 2014-2015.

Doses de Nitrogênio	Teor de N
Kg/ha ⁻¹	%
0	25,25 a
25	27,32 a
50	27,75 a
75	28,00 a
100	28,50 a
Teste F	1,72 ^{ns}
C.V. (%)	7,0

** , * e ^{ns} - Significativo a 1% e 5% de probabilidade, e não-significativo, respectivamente.

6. CONCLUSÕES

A aplicação do nitrogênio incrementou os índices de desenvolvimento das plantas durante todo o ciclo de crescimento das plantas de milho verde.

Para produção de milho verde irrigado, indica-se a aplicação de 78 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de sulfato de amônio, estando esta dose relacionada com as melhores características de qualidade das espigas.

REFERÊNCIAS

AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. **Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 26, n. 1, p. 241-248, 2002.

AMARAL FILHO, J. P. R. et al. **Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 29, n.3, p. 467-473, 2005 .

ATHAYDE, A. A. R. **Efeito da aplicação da uréia em diferentes doses e épocas sobre um híbrido de milho para silagem.** Nucleus, v.9, n.2. MG. Outubro, 2012.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. **Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas.** Ciência Rural , Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 365-372, 2000.

CARDOSO, M. J. et al. **Produtividade de espiga verde de milho sob diferentes níveis de nitrogênio.** Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v.28, n. 2(Suplemento –CD rom),p.S3786-S3789,2010.

CARMO, M. S. et al. **Doses e fontes de nitrogênio no desenvolvimento e produtividade da cultura de milho doce (Zea mays convar. Saccharata var. rugosa).** Bioscience Journal, v. 28, Supplement 1, p. 223-231, 2012.

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. **Nutrição e adubação do milho.** Brasília: Embrapa CNPMS. 2009.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento à safra brasileira: grãos, v. 2 – Safra 2014/15, n. 7 – Sétimo Levantamento, abr. 2015.**

DAMASCENO, T. M. et al. **Influência do espaçamento de plantio de milho na produtividade de silagem.** XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia, Goiás, 2010.

DANTAS, D. F. S. et al. **Produtividade de espigas e grãos verde de milho adubado com fontes e doses de nitrogênio.** Revista AGROTEC – v. 35, n. 1, p 100–105, 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileira de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 306p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETTO, D. **Produção de milho.** Guaíba: Agropecuária, 2000.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Milho: Estratégias de manejo para alta produtividade.** Piracicaba: ESALQ-USP-LPV, 2003. 208p.

FREIRE, F.M. et al. **Produtividade econômica e componentes da produção de espigas verdes de milho em função da adubação nitrogenada.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 9, n. 3, p. 213-222, 2010.

KANEKO, F. H. et al., **Efeito de Doses de Potássio Aplicadas no Sulco de Semeadura da Cultura do Milho.** XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo.

LANGE, A. et al. **Doses de nitrogênio e de palha em sistema plantio direto de milho no cerrado.** Revista Ceres, v. 53, n. 306, p. 171- 178, 2006.

LOPES, S. J. et al. **Relações de causa e efeito em espigas de milho relacionadas aos tipos de híbridos.** Ciência Rural, v.37, n.6, nov-dez, 2007.

MAE, T. **Physiological nitrogen efficiency in rice: nitrogen utilization, photosynthesis and yield potential.** Plant and Soil, v.196, p. 201-210, 1997., 2006. 306p.

MEIRA, F.A.et al. **Fontes e épocas de aplicação do nitrogênio na cultura do milho irrigado.** Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 2, p. 275-284, abr./jun. 2009.

PRADO, R. M.; FERNANDES, F. M.; QUE, C. G. **Resposta da cultura do milho a modos de aplicações e doses de fósforo adubação de manutenção.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.25, p.83-90, 2001.

RAIJ, B.V. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais.** Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 285p.

ROCHA, Raimundo José de Sousa. **Adubação nitrogenada em milho em semeadura direta e cultivo convencional na região Meio-Norte do Piauí.** Jaboticabal, 2010 xiv, 73 f. : il.

SILVA ,P. S. L.; SILVA, P. I. B. **Parcelamento da adubação nitrogenada e rendimento de espigas verdes de milho.** Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v.21, p.150-153, 2003.

SILVA, P. S. L.; SILVA, P. I. B. **Efeitos de épocas de aplicação de nitrogênio no rendimento de grãos do milho.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1057-1064, 2002.

OKUMURA, R. S; MARIANO, D. C.; ZACCHEO, P. V. C. **Uso de fertilizante nitrogenado na cultura do milho: uma revisão.** Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, v. 4, n. 2, p. 226-244, 2011.