

ESPAÇAMENTOS E DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NA CULTURA DO MILHO

SPACES AND DOSES OF NITROGEN COVERED IN MAIZE CROP

ANDREA GOMES NOGUEIRA

Mestre em Irrigação no Cerrado, Instituto Federal Goiano, Campus Ceres (GO)
andregomesnogueira@gmail.com

ARIANY RODRIGUES DE FREITAS

Agrônoma, Instituto Federal Goiano, Campus Ceres (GO)
ariany.r.freitas@gmail.com

DANIEL PEREIRA DA SILVA

Agrônomo, Instituto Federal Goiano, Campus Ceres (GO)
danielsilva.agron@gmail.com

WILIAN HENRIQUE DINIZ BUSO

Doutor em Agronomia, Instituto Federal Goiano, Campus Ceres (GO),
wilian.buso@ifgoiano.edu.br

RENATO SOUZA RODOVALHO

Doutor em Agronomia, Instituto Federal Goiano, Campus Ceres (GO)
renato.rodvalho@ifgoiano.edu.br

VITOR GABRIEL SOARES DE CASTRO

Graduando em Agronomia, Instituto Federal Goiano, Campus Ceres (GO)
vitor.gsdc@gmail.com

Resumo: A produtividade do milho depende de vários fatores integrados, relativos às cultivares e aos tratamentos culturais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento da cultura do milho cultivada em diferentes espaçamentos e doses de nitrogênio usadas em cobertura. Os espaçamentos entre linhas (0,5; 0,7 e 0,9 m), e cinco doses de nitrogênio (N) em cobertura (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹). Foram avaliados: o índice de área foliar, a taxa de crescimento da cultura, a taxa de crescimento relativo e a taxa de assimilação líquida. A análise de crescimento mostrou que os espaçamentos não interferiram significativamente nas variáveis analisadas, a maior massa seca total foi observada aos 117 dias após a emergência e o incremento na área foliar se deu até o florescimento. As maiores taxas de crescimento da cultura, crescimento relativo e assimilação líquida foram obtidas no período vegetativo.

Palavras-chave: *Zea mays*. Área foliar. Taxa de crescimento.

Abstract: Corn production depends on several integrated factors, relating to cultivars and crop treatments. The objective of this study was to evaluate the growth of the corn culture grown in different spacing and nitrogen doses used in coverage. The spacing (0.5; 0.7 and 0.9 m), and five doses of nitrogen in coverage (0, 50, 100, 150 and 200 kg ha⁻¹). The crop growth rate, the relative growth rate and liquid assimilation rate. The growth analysis

showed that the spacing did not influence the analyzed variables, the highest total dry mass was observed at 117 days after emergency and the increase in leaf area occurred until flowering. The highest growth rates of culture on growth and liquid assimilation were obtained in the growing season.

Keywords: *Zea mays*. Leaf área. Growth rate.

INTRODUÇÃO

Dentre os cereais cultivados no Brasil o milho (*Zea mays*) está entre os mais expressivos, com cerca de 251,1 milhões de toneladas de grãos produzidos, em uma área de aproximadamente 65 mil hectares (CONAB, 2020). Dentre as condições para aumentar a produtividade do milho, está o melhoramento genético, uso de novas tecnologias e uso adequado da adubação (SANTOS et al., 2015). De acordo com Gomes et al. (2018), o nitrogênio é o nutriente mais requerido pela cultura do milho.

A safrinha, ou segunda safra, refere-se ao milho de sequeiro, plantado em fevereiro ou março, normalmente, em sucessão a soja precoce. Nesse contexto, para obtenção de elevadas produtividades, é necessário o manejo da adubação nitrogenada complementar (SOUZA et al., 2011).

Para avaliar a interferência do nitrogênio sobre a cultura do milho uma das metodologias é a análise qualitativa, que analisa o crescimento vegetal pode-se relatar os efeitos dos diferentes tratamentos efetuados, visto que esse tipo de análise se fundamenta na medição sequencial do acúmulo de matéria orgânica, tanto em uma ou várias fases de crescimento, como durante o ciclo todo da planta em questão (BORGES et al., 2014).

O crescimento vegetal pode ser medido usando métodos destrutivos, peso seco no tempo, ou não-destrutivos, aumento em altura, ou ainda o índice de área foliar por meio de instrumentação. Os índices de crescimento podem ser calculados conhecendo-se o peso seco de toda a planta ou também de suas partes (colmos, folhas e raízes) e, a dimensão do aparato assimilatório (área foliar), durante um intervalo de tempo (GUIMARÃES, 2012).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o crescimento da cultura do milho cultivado em diferentes espaçamentos e doses de nitrogênio em cobertura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área de pivô central do IF Goiano- Campus Ceres, localizado no município de Ceres-GO, com latitude 15°21'19"S, longitude 49°36'26"W e altitude de 564 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen-Geiger, é do tipo Aw, clima tropical com estação seca no inverno (CARDOSO; MARCUZZO, 2014). Os dados da distribuição pluviométrica e temperatura encontram-se na Figura 1.

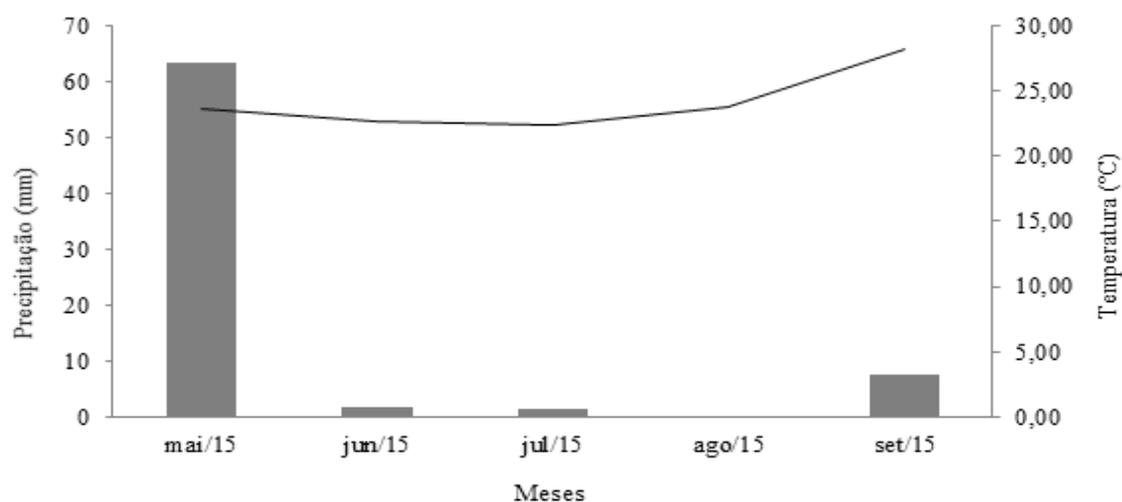


Figura 1. Precipitação e temperatura média durante o experimento.

Fonte: Estação meteorológica do IF Goiano- Campus Ceres.

A semeadura do milho ocorreu no dia 08/05/2015, utilizando o híbrido AGN 20A78PW, superprecoce, com dupla aptidão (grão e silagem). A adubação na semeadura consistiu em 500 kg ha⁻¹ da formulação 4-30-16 e a cobertura com ureia (45% de N) distribuída manualmente aos 15 dias após a emergência (DAE), na superfície em faixa contínua sem incorporação, conforme as doses propostas. O controle de plantas daninhas foi realizado dez dias após a semeadura, em pós-emergência, com Glifosato e Atrazina, na dose de 3 e 5 L ha⁻¹, respectivamente.

O desbaste de plantas foi realizado no décimo dia após a emergência (DAE), com população fixada em 60.000 plantas por hectare.

A irrigação foi realizada por aspersão via pivô central, com turno de rega de dois dias, variando de acordo com a necessidade de acionar o sistema de irrigação, totalizando uma lâmina de 450 milímetros, durante todo o ciclo da cultura.

O delineamento empregado foi de blocos completos casualizados, em esquema fatorial 3x5x6, sendo três espaçamentos (0,5; 0,7 e 0,9 m), cinco doses de N em cobertura (0, 50, 100, 150 e 200 kg N ha⁻¹) e seis épocas de coleta (24, 38, 49, 66, 87 e 117 DAE), com quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de cinco linhas de seis metros lineares, sendo a parcela útil as três linhas centrais, deixados 0,5 m de bordadura nas extremidades.

Os parâmetros fisiológicos avaliados foram acúmulo de matéria seca e área foliar, realizado segundo a metodologia utilizada por Garcia et al. (2008). Foram utilizadas quatro plantas por parcela, sendo estas colhidas ao acaso, em seis avaliações, devidamente espaçadas para abranger cada uma das fases da cultura: três durante o período vegetativo (aos 24, 38 e 49 DAE), uma no florescimento (aos 66 DAE), uma no enchimento de grãos (aos 87 DAE) e a última na maturidade dos grãos (117 DAE).

Para avaliar a área foliar e a massa seca total, coletou-se quatro plantas por parcela em seis avaliações aos 24, 38, 49, 66, 87 e 117 DAE.

Para massa seca total (MST) foi realizado o corte das plantas, escolhidas aleatoriamente, na altura do colo. Em seguida, as plantas foram levadas para o laboratório. Todas as amostras foram trituradas, secas em estufa com circulação de ar forçado, a 70 °C, até atingir o peso constante, e posteriormente medida a MST (COSTA et al., 2008).

Para a área foliar foram retiradas três folhas de cada planta com mais de 50% de área verde, das quatro repetições de cada tratamento, para aferição do comprimento (C) e largura (L) com o auxílio de uma trena, para proceder o cálculo através da equação: $AF = C \times L \times 0,75$, utilizada por Sangoi et al. (2011), com fator de correção de 0,75. O índice de área foliar (IAF) foi estimado pela relação entre a área foliar e o espaço ocupado pelas plantas em cada tratamento, conforme Sangoi et al. (2011)..

Foram calculados também os seguintes parâmetros fisiológicos pelo método clássico: taxa de crescimento da cultura (TCC), determinada por meio da matéria seca total em relação ao tempo, em t ha⁻¹ dia⁻¹; Taxa de Crescimento Relativo (TCR), expressa em t t⁻¹ dia⁻¹ e calculada pelo quociente entre a derivada da massa seca total pelo tempo; Taxa Assimilatória

Líquida (TAL), determinada pelo quociente do produto da TCC com a derivada do IAF pelo tempo, expressa em $t \text{ ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$.

Para cálculo da TCC, TCR e TAL, empregou-se o modelo seguido por Farias et al. (2003), utilizando o método clássico.

Os dados referentes aos espaçamentos e às doses de N foram submetidos a análise de variância e à regressão para as variáveis MST e IAF. Já as TCC, TCR e TAL foram submetidas ao teste de Tukey ao nível de 5%, ambos realizados no programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o resumo do quadro da análise de variância para MST e IAF para as fontes de variação espaçamento entre linhas, dose e épocas de coleta e suas interações. Foi possível verificar que a massa seca total para as doses de N e para época de coleta foi significativo, bem como sua interação. Verificou-se que o IAF também foi significativo para a Dose, época de coleta e sua interação. Garcia et al. (2008) em trabalho com análise de crescimento de milho submetido a diferentes regimes hídricos e Oliveira et al. (2013) trabalhando com palhadas de diferentes culturas antecessoras ao milho, verificaram que a MST e o IAF também foram significativos para as diferentes épocas de coleta.

Foi possível observar que os espaçamentos estudados de 0,5; 0,7 e 0,9 m não influenciaram nos valores obtidos para MST e IAF (tabela 1).

A Figura 2 apresenta a MST das plantas de milho em função de doses de N (kg ha^{-1}) em cobertura, para diferentes épocas de coleta. Verificou-se na coleta aos 49, 66, 87 e 117 DAE, que a MST apresentou efeito quadrático e foi máxima com a dose de 169 kg ha^{-1} de N na coleta aos 117 DAE devido seu estado de maturação dos grãos. Estes resultados divergem dos obtido por Gava et al. (2010), em trabalho com diferentes doses de N em cobertura, verificaram que a MST aumentou proporcionalmente com o aumento das doses de N em cobertura, sendo o valor máximo obtido na dose de 200 kg ha^{-1} de N. Isso pode ser explicado devido ao potencial produtivo do milho, que usa grande parte do nitrogênio disponível, e sob

dose elevadas, porém, a produtividade é prejudicada quando se ultrapassa o máximo que a planta precisa e resulta em toxicidade para a planta.

Tabela 1. Análise de variância para o espaçamento de (0,5; 0,7 e 0,9 m), dose de (0, 50, 100, 150 e 200 kg N ha⁻¹) e dias após emergência (DAE), e suas interações nas diferentes combinações.

F.V	Massa seca total	Índice de área foliar
Espaçamento (E)	Ns	Ns
Dose (D)	*	*
DAE	*	*
E x D	Ns	Ns
E x DAE	Ns	Ns
D x DAE	*	*
E x D x DAE	Ns	Ns
CV (%)	17,23%	11,60%

*Significativo a 0,05 de intervalo de confiança; ^{Ns} Não significativo.

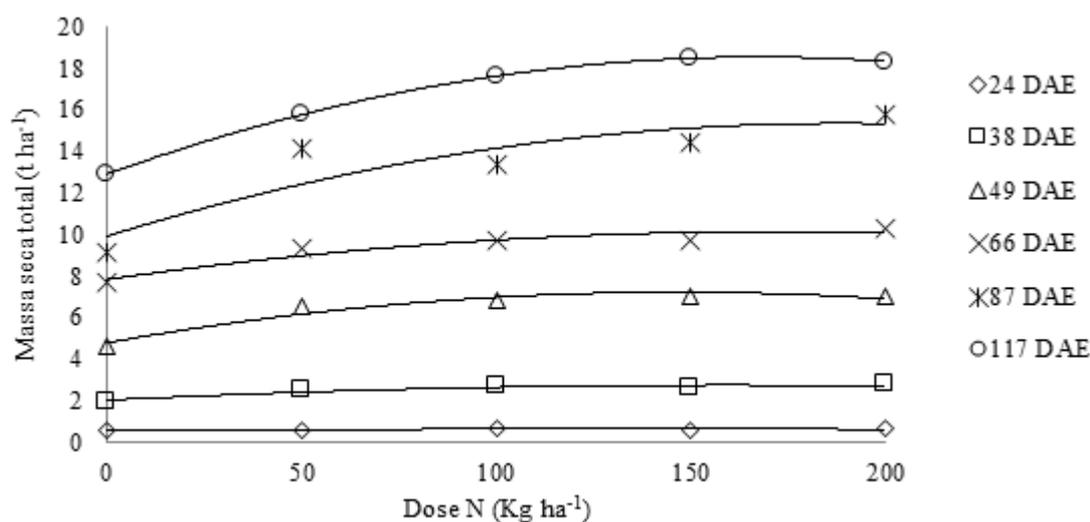


Figura 2. Massa seca total de plantas de milho em função de doses de N (kg ha⁻¹) em cobertura para diferentes DAE. $MST = -0,0002 \times Dose^2(D) + 0,067 \times D + 12,90$ para 117 DAE; $R^2 = 0,80^*$ para 87 DAE; $-0,000076 \times D^2 + 0,026 \times D + 7,83$ para 66 DAE; $R^2 = 0,92^{Ns}$ para 49 DAE; $-0,00011 \times D^2 + 0,033 \times D + 4,78$ para 38 DAE; $R^2 = 0,94^*$ para 24 DAE; $-0,000028 \times D^2 + 0,009 \times D + 2,02$ para 87 DAE; $R^2 = 0,84^{Ns}$ para 38 DAE; $-0,0000058 \times D^2 + 0,00158 \times D + 0,53$ para 24 DAE; $R^2 = 0,81^{Ns}$ para 24 DAE.

Nas coletas realizadas aos 24 e 38 DAE não houve diferença significativa entre as doses utilizadas pode estar relacionado ao pouco tempo decorrido da realização da adubação de cobertura, em que a planta ainda está desenvolvendo raízes e demandando pouco N para definição dos componentes da produtividade.

Para todas as doses usadas em cobertura, os maiores valores de MST foram observados aos 117 DAE (Figura 2). Este acúmulo de matéria seca foi positivo até o fim do ciclo da cultura do milho, isto também foi observado por Oliveira et al. (2013), o qual trabalharam com diferentes palhadas da cultura antecessora ao milho e, Garcia et al. (2008), em trabalho com diferentes regimes hídricos. Esse comportamento pode ser explicado por que no final do ciclo da cultura as espigas apresentam a maior contribuição para a formação da matéria seca total.

A Figura 3 apresenta o IAF (hectare por hectare) das plantas de milho em função de doses de N (kg ha^{-1}) em cobertura, para diferentes épocas de coleta. Observa-se que o IAF foi crescente até os 49 DAE, final do período vegetativo, onde atingiu $0,117 \text{ ha ha}^{-1}$, na dose de 142 kg N ha^{-1} e manteve-se praticamente inalterado até os 66 DAE, período correspondente ao florescimento, onde o máximo IAF obtido foi de $0,116 \text{ ha ha}^{-1}$ na dose de 162 kg N ha^{-1} . Após esse período o IAF começa a reduzir em relação a área ocupada no solo, principalmente quando se tem início da senescência das folhas. Resultados semelhantes foram observados por Oliveira et al. (2013), que trabalharam o cultivo de milho sob diferentes palhadas, e verificaram que o maior índice de área foliar foi observado aos 65 DAE, decrescendo posteriormente.

A Figura 4 apresenta a TCC para as diferentes doses de N (kg ha^{-1}) em cobertura, em função das épocas de coleta. O maior valor de TCC ocorreu entre a segunda e terceira coleta, aos 38 e 49 DAE, onde tem-se a maior área verde fotossinteticamente ativa, e consequentemente, o maior acúmulo de MST por intervalo em dias. Neste intervalo, os valores da TCC variaram de $0,24 \text{ t ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ para a dose 0 kg N ha^{-1} até a média de $0,40 \text{ t ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ para as demais doses, que não apresentaram diferença entre si para esse intervalo de coleta.

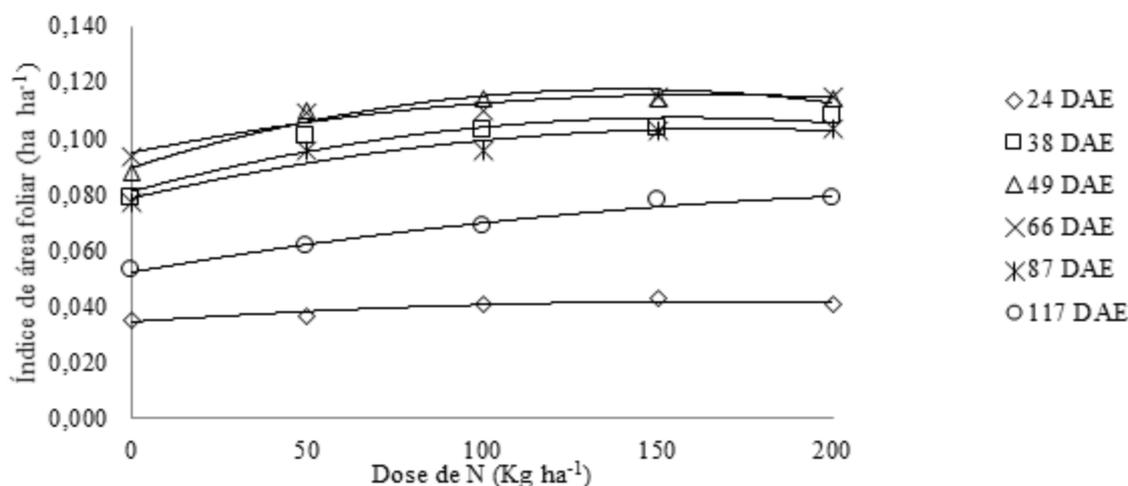


Figura 3. Índice de área foliar ha ha⁻¹ (hectare por hectare) de plantas de milho em função de doses de N (kg ha⁻¹) em cobertura, para diferentes DAE. IAF= - 0,00000078xDose²(D) + 0,00025xD + 0,094 R²= 0,93* para 66 DAE; -0,000014xD² + 0,00039xD + 0,08 R²=0,93* para 49 DAE; -0,0000010xD² + 0,00033xD + 0,081 R²=0,88* para 38 DAE; -0,00000085xD² + 0,00029xD + 0,078 R²=0,91* para 38 DAE; -0,0000004xD² + 0,00021xD + 0,052 R²=0,98^{Ns} para 117 DAE; - 0,00000026xD² + 0,000087xD + 0,034 R²=0,90^{Ns} para 24 DAE.

Para o período de coletas entre 38 e 49 DAE apenas a dose 0 kg N ha⁻¹ diferiu estatisticamente das demais. Após o intervalo de coletas entre 38 e 49 DAE verifica-se que as TCC para todas as doses de N reduziram até o intervalo de coletas entre 87 e 117 DAE, uma vez que a planta cessa seu crescimento e passa a destinar os fotoassimilados investir no florescimento e posteriormente no enchimento de grãos. Os resultados observados por Gava et al. (2010) em trabalho com diferentes doses de N apresentaram resultados semelhantes.

Os menores valores de TCC, com média e 0,083 t ha⁻¹ dia⁻¹, foram observados no intervalo entre coletas de 87 a 117 DAE, independente das doses. Que representam a fase do enchimento à maturidade dos grãos. No último período de coleta a dose de 50 Kg N por há⁻¹, obteve-se diferença significativa com as demais doses. A redução da TCC do período vegetativo até a maturidade fisiológica do grão também foi observada por Garcia et al. (2008). A dose 0 kg N ha⁻¹ diferiu entre as demais apenas nos intervalos entre coletas de 38 a 49 e 66 a 87 DAE. Para os demais intervalos independentes da dose utilizada não houve diferença estatística significativa na TCC.

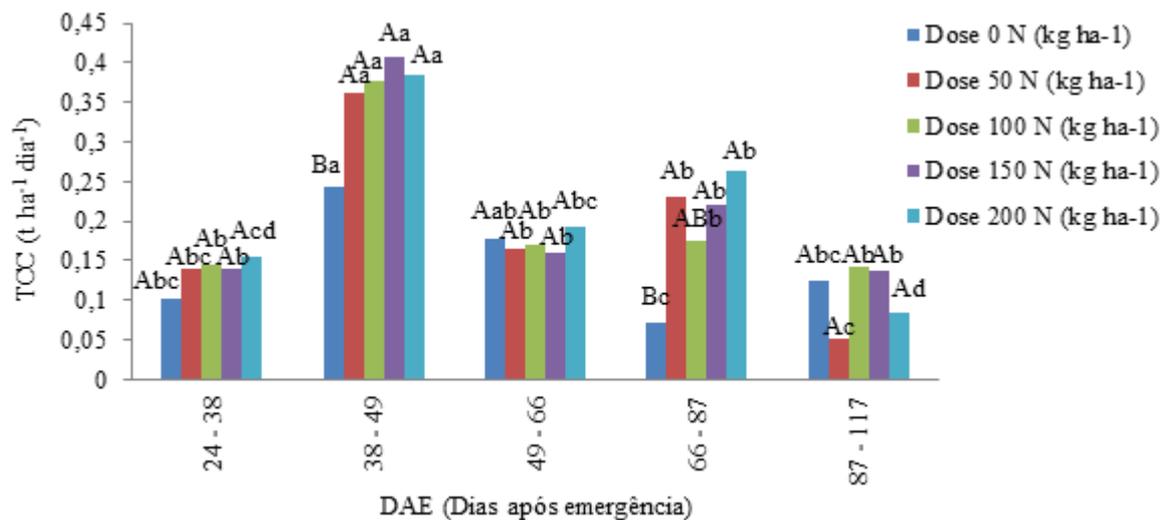


Figura 4. Taxa de crescimento da cultura (TCC) para as diferentes doses de N (kg ha⁻¹) em cobertura, em função do intervalo entre coletas. As letras minúsculas distintas para cada dose são significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As letras maiúsculas distintas para cada intervalo são significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Figura 5 apresenta a TCR das plantas de milho em função de doses de N (kg ha⁻¹) em cobertura, para diferentes DAE. Para os intervalos entre coletas de 24 a 38 e 38 a 49 DAE apenas as doses de 50 e 200 kg N ha⁻¹ apresentaram redução para a TCR. Para os demais intervalos todas as doses apresentaram redução significativa para a TCR. Os valores médios da TCR variaram de 0,105 t t⁻¹ dia⁻¹ a 0,0094 t t⁻¹ dia⁻¹ para o intervalo entre coletas de 24 a 38 e de 87 a 117 DAE. Tal comportamento também foi observado por Urchei et al. (2000), em estudos com feijão, mostrando que independente da cultura a TCR apresenta o mesmo comportamento. Verifica-se que a partir do intervalo entre 49 a 66 DAE até os 87 a 117 DAE os acréscimos de massa seca total são bem reduzidos quando comparados aos intervalos entre 24 e 49 DAE, e este fato pode indicar o comportamento das relações fonte/dreno, onde após o período vegetativo e início do florescimento a planta gasta mais energia na translocação dos fotoassimilados do que na produção destes.

As diferentes doses utilizadas não diferiram entre si para a TCR em nenhum dos intervalos de coleta.

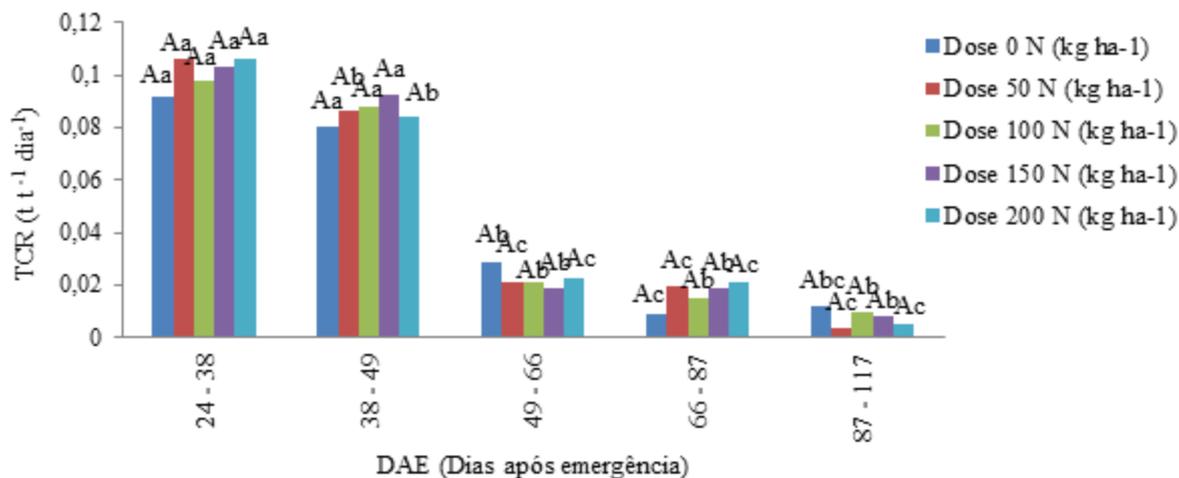


Figura 5. Taxa de Crescimento Relativo (TCR) para as diferentes doses de N (kg ha⁻¹) em cobertura, em função do intervalo entre coletas. Letras minúsculas distintas para cada dose são significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As letras maiúsculas distintas para cada intervalo são significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Figura 6 representa a TAL para as diferentes doses de N em cobertura, em função do intervalo entre coletas. Os maiores valores da TAL foram observados no intervalo entre coletas de 24 a 38 DAE para as doses de 50, 100, 150 e 200 kg N ha⁻¹ que não diferiram significativamente entre si para esse intervalo apresentando valor médio de 0,009 t ha⁻¹ dia⁻¹. Também foi possível observar que os valores de TAL para as doses 50, 100, 150 e 200 kg N ha⁻¹ reduziram no intervalo de coletas entre 87 e 117 DAE. A dose 0 kg N ha⁻¹ não apresentou diferença entre os intervalos de coletas de 24 a 38 e 38 a 49 DAE. Os valores da TAL para o primeiro intervalo de coleta variaram de 0,0060 para a dose 0 kg N ha⁻¹ até a média de 0,009 t ha⁻¹ dia⁻¹ para as demais doses. Após o período vegetativo há decréscimos na TAL, chegando a ficar negativa após o florescimento, indicando que a planta não tem incremento de área foliar após esse estágio. O mesmo comportamento foi observado por Guiscem et al. (2002) em estudo com cultivares de milho em plantio safrinha e por Garcia et al. (2008), mostrando que esse comportamento é característico da cultura, independente do cultivar e das condições de cultivo.

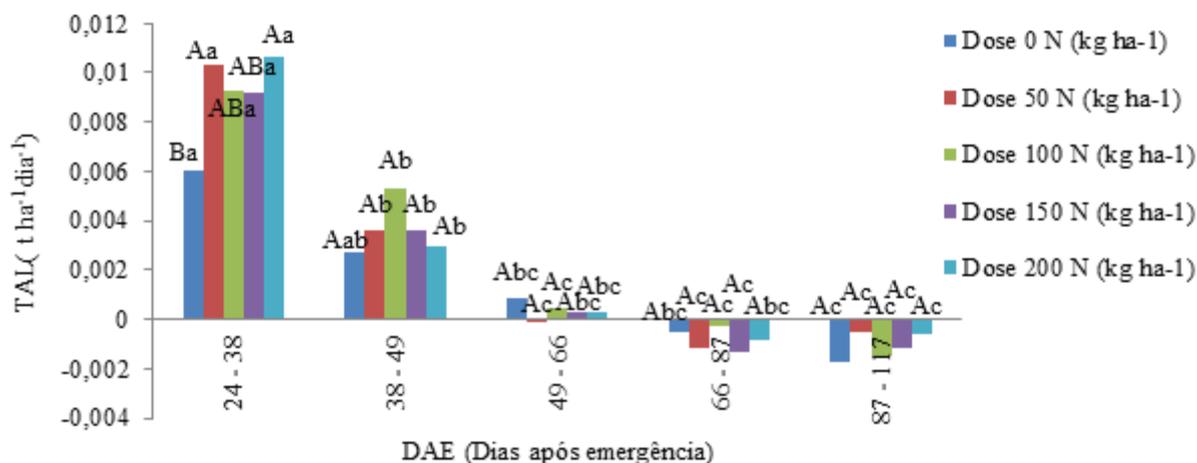


Figura 6. Taxa Assimilatória Líquida (TAL) para as diferentes doses de N (kg ha⁻¹) em cobertura, em função do intervalo entre coletas. Letras minúsculas distintas para cada dose são significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As letras maiúsculas distintas para cada intervalo são significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os espaçamentos entre linhas de 0,5, 0,7 e 0,9 m não interfere na produção de massa seca e no índice de área foliar. A massa seca total apresenta valor máximo aos 117 Dias após emergência e com 169 kg de nitrogênio ha⁻¹.

O índice de área foliar máximo é obtido aos 49 Dias após emergência na dose de 142 kg nitrogênio ha⁻¹, indicando que as plantas de milho investem na formação de folhas até o início do florescimento.

Verificou-se maior taxa de crescimento da cultura no intervalo de 38 a 49 dias após a emergência, independente da dose de nitrogênio, enquanto a maior Taxa de crescimento relativo é observada no intervalo entre 24 a 49 dias após emergência independente da dose utilizada. A Taxa de assimilação líquida apresenta maiores valores no intervalo de 24 a 38 dias após emergência.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano (Campus Ceres), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte e apoio para este trabalho.

REFERÊNCIAS

BORGES, V. P.; COSTA, M. A. P. DE Carvalho.; RIBAS, R. F. EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo EM AMBIENTES CONTRASTANTES DE LUZ. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 3, n. 38, p.523-531, abr. 2014.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N. Classificação climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **ACTA Geográfica**, v.8, p. 40-55, 2014.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, safra 2019/20, quinto levantamento, v.7, n. 5, p. 01-25, 2020.

COSTA, J. R.; PINHO, J. L. N. DE.; PARRY, M. M. Produção de matéria seca de cultivares de milho sob diferentes níveis de estresse hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, p.443-450, 2008.

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

FARIAS, H. DE A.; SOBRINHO, J. E.; MEDEIROS, J. F. DE. COSTA, M DA C.; NASCIMENTO, I. B. DO. SILVA, M. C. DE C. Crescimento e desenvolvimento da cultura do melão sob diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, 2003.

GARCIA, A.; ANDRÉ, R. G. B.; GALBIATTI, J.; A.; TANNOUS, S. Análise de crescimento de uma cultura de milho submetida a diferentes regimes hídricos. **Nucleus**, v. 5, p. 239 – 251, 2008.

GAVA, G. J. DE C.; OLIVEIRA, M. W. DE.; SILVA, M. DE A. JERÔNIMO, E. M.; CRUZ, J. C. S.; TRIVELIN, P. C. O. Produção de fitomassa e acúmulo de nitrogênio em milho cultivado com diferentes doses de ¹⁵N-uréia. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, p. 851-862, 2010.

GOMES, M. P.; CORDIDO, J. P. B. R.; SANTOS, M. L.; PEREIRA, A. M. Desenvolvimento inicial do milho em resposta a doses de potássio. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 17, n. 1, p. 27-36, 2018.

GUIMARÃES, M. S. **Desempenho produtivo, análise de crescimento e características estruturais do dossel de dois capins do gênero *Cynodon* sob duas estratégias de pastejo intermitente.** Dissertação de mestrado, ESALQ, Piracicaba, 2012. 83 p.

GUISCHEM, J. M.; SANS, M. A.; MAGALHÃES, P. C.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Crescimento e desenvolvimento de cultivares de milho (*Zea mays* L.) no plantio de "Safrinha". In: XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2002, Florianópolis. **Anais...** Sete Lagoas: Embrapa, 2002. 5 p.

OLIVEIRA, P. DE.; NASCENTE, A. S.; KLUTHCOUSKI, J.; PORTES, T. DE A. Crescimento e produtividade de milho em função da cultura antecessora. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, p. 239-246, 2013.

SANGOI, L.; SCHWEITZER, C.; SILVA, P. R. F. DA.; SMITT, A.; VARGAS, V. P.; CASA, R. T.; SOUZA, C. A. DE. Perfilamento, área foliar e produtividade do milho sob diferentes arranjos espaciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.609-616, 2011.

SANTOS, W. F.; AFFÉRI, F. S.; PELUZIO, J. M. Eficiência ao uso do nitrogênio e biodiversidade em híbridos de milho para teor de óleo. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 216-225, 2015.

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

URCHEI, M. A.; RODRIGUES, J. D.; STONE, L. F. Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.3, p. 407-506. Brasília, 2000.