



A ADUBAÇÃO NITROGENADA ASSOCIADA AO USO DE COBERTURA MORTA VEGETAL MELHORA O CRESCIMENTO DO ALGODOEIRO?

Evandro Fabio da Silva¹, Aureliano de Albuquerque Ribeiro², Célia Maria da Silva³, Mayana Garcias da Silva³, Suelem Vieira Alencar³, Sebastião Andrey Vicente Paulo³

RESUMO: A adubação nitrogenada associada ao uso de cobertura morta vegetal pode melhorar o crescimento do algodoeiro. Neste contexto, objetivou-se avaliar os efeitos da adubação nitrogenada no crescimento do algodão cultivado em solo na presença e ausência de cobertura morta vegetal nas condições edafoclimáticas do Cariri Cearense. O experimento foi conduzido em área experimental na Fatec Cariri, pertencente ao Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC, Juazeiro do Norte - CE. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 4 x 2, correspondente a quatro doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N equivalentes a 0, 50, 100 e 150% da recomendação de N para a cultura do algodão) versus dois tipos de cobertura (presença e ausência de cobertura morta vegetal), com 4 repetições. As doses de nitrogênio melhoraram o crescimento das plantas de algodão até certo ponto, mas de maneira isolada, ou seja, sem haver relação com a presença ou ausência da cobertura do solo. Diante disso, pode-se concluir que a adubação nitrogenada associada ao uso de cobertura morta vegetal não melhorou o crescimento do algodoeiro nas condições de clima e solo do Cariri Cearense.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L, ureia, palha de capim.

DOES NITROGEN FERTILIZATION ASSOCIATED WITH THE USE OF PLANT MULCH IMPROVE COTTON GROWTH?

ABSTRACT: Nitrogen fertilization associated with the use of mulch can improve cotton growth. In this context, the objective was to evaluate the effects of nitrogen fertilization on the growth of cotton cultivated in soil in the presence and absence of mulch in the edaphoclimatic

¹ Discente do curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem, Fatec Cariri, CEP 63041-140, Juazeiro do Norte, CE. Fone (88) 3566 4051. e-mail: es6938464@gmail.com

² Prof. Doutor, Eixo de Recursos Naturais, Fatec Cariri, Juazeiro do Norte, CE

³ Discente, Curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem, Fatec Cariri, Juazeiro do Norte, CE

conditions of Cariri Cearense. The experiment was conducted in an experimental area at Fatec Cariri, belonging to the Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC, Juazeiro do Norte - CE. The statistical design used was completely randomized, arranged in a 4 x 2 factorial scheme, corresponding to four doses of nitrogen (0, 60, 120 and 180 kg ha⁻¹ of N equivalent to 0, 50, 100 and 150% of the recommendation of N for the cotton crop) versus two types of cover (presence and absence of mulch), with 4 replications. Nitrogen doses improved the growth of cotton plants to a certain extent, but in an isolated way, that is, without being related to the presence or absence of soil cover. In view of this, it can be concluded that nitrogen fertilization associated with the use of mulch did not improve cotton growth in the climate and soil conditions of Cariri Cearense.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L, Urea, Grass straw.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro é uma das mais importantes cultura de fibra têxtil na agricultura mundial, plantado em praticamente todos os países e continentes (USDA, 2018). No Brasil, a produção da cultura está concentrada quase em sua totalidade (sequencialmente em volume) nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste (IBGE, 2021). Na safra 2021/2022, a área cultivada com algodão no Brasil totalizou 1,600.5 mil hectares, com produção de 6,273.5 mil toneladas (CONAB, 2023).

O nitrogênio (N) é o nutriente extraído do solo em maior quantidade pela cultura e exerce influência fundamental no período de crescimento, tempo de maturação, produtividade e qualidade da fibra (KHAN et al., 2017). Com isso, o cultivo do algodão em condições adversas, como em regiões semiáridas, depende da aplicação balanceada de nutrientes e ótima disponibilidade de água no solo (KOU DAHE et al., 2021; SCHWENKE et al., 2022). O uso da cobertura morta pode ser uma alternativa para otimizar a eficiência do uso de água e de fertilizantes (ALLANOV et al., 2019) no algodoeiro nestas regiões.

Deste modo, a hipótese testada nesta pesquisa foi que a adubação nitrogenada associada ao uso de cobertura morta vegetal melhora o crescimento do algodoeiro. Neste contexto, objetivou-se com o presente estudo avaliar os efeitos da adubação nitrogenada no crescimento do algodão cultivado em solo na presença e ausência de cobertura morta vegetal nas condições edafoclimáticas do Cariri Cearense.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro a dezembro de 2022 em área experimental na Faculdade de Tecnologia Centec Cariri – FATEC Cariri, pertencente ao Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC, situada no município de Juazeiro do Norte - CE, com as coordenadas geográficas 07°12'47" S, 39°18'55" W. O município, localizado a 377 metros de altitude, apresenta um clima entre Tropical Semiárido à Tropical Semiárido Brando, com temperatura média de 24 a 26°C, tendo o período chuvoso de janeiro a maio. A média pluviométrica é de 925 mm (LIMA et al., 2012).

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 4 x 2, correspondentes a quatro doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N equivalentes a 0, 50, 100 e 150% da recomendação de N para a cultura do algodão) versus dois tipos de cobertura (presença e ausência de cobertura morta vegetal), com 4 repetições. A unidade experimental foi representada por um vaso com capacidade de 7 L. A dose de referência (100%) correspondeu a 120 kg ha⁻¹ de N (FERREIRA & CARVALHO, 2005) com 75.000 plantas por hectare.

O solo utilizado na pesquisa foi coletado em área experimental da Fatec Cariri na profundidade de 0 a 20 cm, sendo peneirado e após isso, foi realizado o preenchimento dos vasos. A caracterização química e física do utilizado encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química e física do solo utilizado no experimento.

Características químicas												
CEes	pH	C	MO	P	V	Ca	Mg	K	Na	SB	T	H+Al
dS m ⁻¹	-	---g/kg---	mg/dm ³	%	%	-----cmol _c /dm ³ -----						
0,16	7,2	2,3	3,9	4,0	80	2,48	0,49	0,2	0,02	3,17	3,97	0,80
Características físicas												
Ds	Dp	P _T	Areia total	Areia grossa		Areia fina		Silte	Argila	Classe Textural		
---kg/dm ³ ---	%	-----g/kg-----										
1,4	2,8	48	850,60	499,20		351,40		8,65	140,7	Areia Franca		

CEes - condutividade elétrica do extrato de saturação; pH - potencial hidrogeniônico; C - carbono; MO - matéria orgânica; P - fósforo; V - saturação por bases; Ca - cálcio; Mg - magnésio; K - potássio; Na - sódio; SB - soma de bases trocáveis; T - capacidade de troca catiônica; Ds - densidade do solo; Dp - densidade das partículas; PT - porosidade total.

A cultura utilizada foi o algodão cultivar BRS 433FL B2RF. A semeadura foi realizada colocando-se três sementes por vaso, a 2 cm de profundidade. Aos 10 dias após a semeadura (DAS) realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta por vaso. Após o desbaste das plantas, foi adicionado a cobertura morta (palha de capim triturada). A cobertura foi distribuída uniforme, recobrando igualmente o solo, com espessura de 3 cm na superfície dos vasos plásticos, onde as plantas de algodão foram cultivadas.

A adubação nitrogenada (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ equivalentes a 0, 50, 100 e 150% da recomendação de N para a cultura) e potássica (50 kg ha⁻¹ de K₂O) foram parceladas, sendo 25% aplicado no desbaste e o restante aplicado em duas parcelas iguais aos 15 e 30 dias após o desbaste. Na semeadura, aplicou-se 7,7 g por vaso de superfosfato simples. As fontes de nitrogênio e potássio utilizadas foram ureia (45% de N) e cloreto de potássio (60% de K₂O), respectivamente.

A irrigação foi feita diariamente de forma manual, sendo realizada de maneira lenta até se observar a drenagem da água no vaso.

Aos 52 DAS as plantas foram coletadas. Foram realizadas medidas da altura das plantas (AP, cm) com o auxílio de uma régua. A partir dos dados de altura das plantas, obteve-se a taxa de crescimento absoluto (TCA) mediante a utilização dos dados que foram coletados e aplicados na equação abaixo proposta por Benincasa (2003):

$$TCA = \frac{AP_2 - AP_1}{T_2 - T_1} \quad (1)$$

Onde: TCA - Taxa de crescimento absoluto com relação à altura (cm dia⁻¹); AP2 e AP1 - Variação de crescimento da planta em altura entre duas amostragens consecutivas tomadas nos tempos T1 e T2 (dias); T1 e T2 - Intervalo de tempo entre as avaliações, em dias, sem considerar os valores preexistentes, anteriores a essa variação.

Os resultados obtidos foram submetidos às análises de variância e, em função do nível de significância no teste F para as doses de nitrogênio, realizou-se análise de regressão polinomial, adotando-se o nível de 1 ou 5%, sendo apresentados os modelos polinomiais de melhor ajuste. Para o efeito da cobertura vegetal morta adotou-se o teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software estatístico SISVAR®, versão 5.3 (FERREIRA, 2010) e a geração dos gráficos através do Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura das plantas e a taxa de crescimento absoluto foram influenciadas de maneira isolada pelas doses de nitrogênio (p <0,01) e cobertura morta vegetal (p <0,01) (Tabela 02).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para altura de plantas (AP) e taxa de crescimento absoluto (TCA) de plantas de algodoeiro cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio em solo com e sem cobertura morta vegetal.

FV	Quadrado médio		
	GL	AP	TCA
Doses de N	3	474,7**	0,45**
Cobertura morta	1	435,1**	0,37**
Doses de N x Cobertura morta	3	21,7 ^{ns}	0,010 ^{ns}
Resíduo	24	26,3	0,024
Total	31		
CV (%)		10,54	14,34

FV= Fonte de variação; GL = Grau de liberdade; CV= Coeficiente de variação; **, * = Significativo a 1% e 5%, respectivamente, ns = não significativo.

Conforme observado na Figura 1A, a altura das plantas apresentou resposta quadrática em relação as doses de N aplicadas. A máxima altura (55,11 cm) foi obtida com a dose estimada de 137,83 kg ha⁻¹ de N. De maneira similar, Main et al. (2013) obtiveram na mesma cultura, aos 120 dias após o plantio, altura máxima na dose de 134 kg ha⁻¹ de N.

Além disso, foi possível constatar conforme a Figura 1B, que as plantas cultivadas no solo sem cobertura morta vegetal apresentaram maior altura (52,43 cm) em comparação às plantas cultivadas no solo com cobertura morta vegetal (45,06 cm). Provavelmente, isso aconteceu por causa do excesso de umidade do solo com cobertura morta vegetal, o que pode ter prejudicado o crescimento da cultura, que é sensível ao excesso de água no solo.

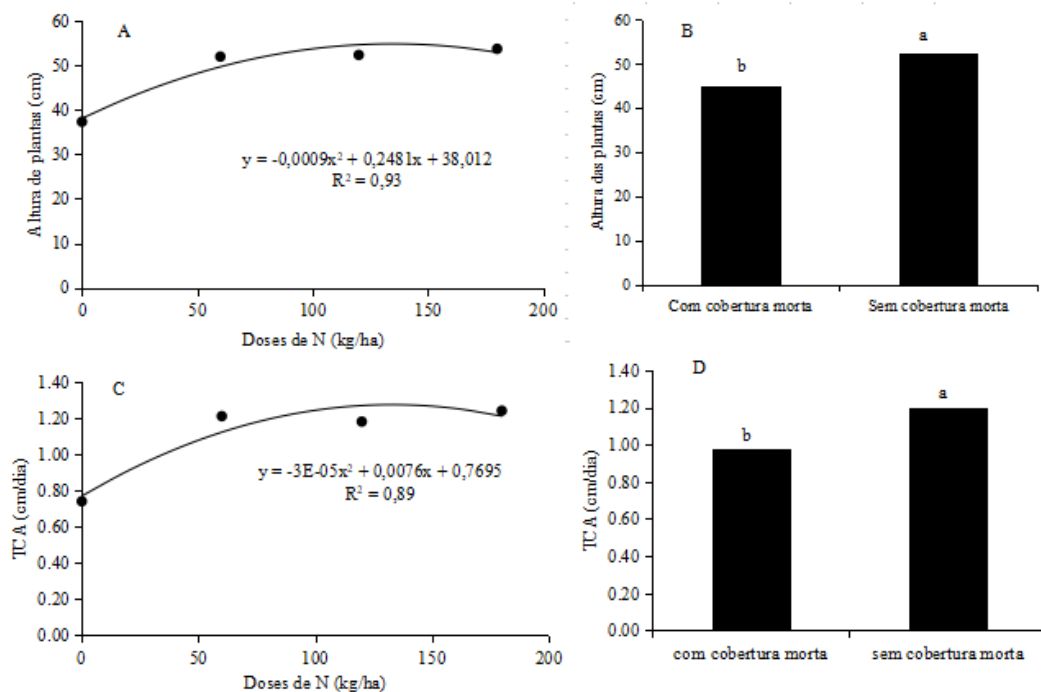


Figura 1. Altura de plantas de plantas em função de diferentes doses de nitrogênio (A) e em solos com e sem cobertura morta vegetal (B) e taxa de crescimento absoluto do algodoeiro em função de diferentes doses de nitrogênio (C) e em solos com e sem cobertura morta vegetal (D).

O incremento da adubação nitrogenada proporcionou acréscimos na taxa de crescimento absoluto das plantas até a dose estimada de 126,66 kg ha⁻¹ de N, obtendo-se valor máximo de

1,25 cm dia⁻¹ (Figura 1C), o que corresponde a um aumento de 68,91% quando comparado ao valor obtido nas plantas que não receberam a adubação nitrogenada. Em uma pesquisa conduzida também em vasos com a mesma cultura, Silva et al. (2023) observaram que a adubação nitrogenada proporcionou incremento na taxa de crescimento absoluto (TCA) até a dose estimada de 110 kg ha⁻¹ de N obtendo-se o valor máximo de 1,33 cm dia⁻¹. Enquanto isso, em um experimento realizado em uma área com solo de textura argilo-siltosa e clima árido na Índia, Kumar et al. (2022) obtiveram valor máximo para a taxa de crescimento absoluto do algodoeiro na dose de 225 kg ha⁻¹ de N.

O incremento na altura e taxa de crescimento absoluto das plantas com a adubação nitrogenada até certo ponto, conforme observado no presente estudo, está relacionado principalmente com as funções que o nitrogênio exerce diretamente na divisão celular, no metabolismo da planta e nos processos fotossintéticos (MORAIS et al., 2017).

Além disso, verificou-se que as plantas cultivadas no solo sem cobertura morta vegetal apresentam maior taxa de crescimento absoluto (1,20 cm dia⁻¹) em comparação às plantas cultivadas no solo com cobertura morta vegetal (0,98 cm dia⁻¹) (Figura 1D). Possivelmente, isso ocorreu pela mesma justificativa apresentada para a altura das plantas. De maneira contrária, Hussain et al. (2023) em um experimento realizado em condições de campo no Paquistão, concluíram que a aplicação de 210 kg ha⁻¹ de N associado ao uso de cobertura morta melhorou o crescimento do algodoeiro.

CONCLUSÕES

As doses de 137,83 e 126,66 kg ha⁻¹ de N maximizaram a altura das plantas e a taxa de crescimento absoluto, respectivamente, do algodoeiro. As plantas cultivadas na ausência de cobertura morta vegetal apresentaram maior altura e taxa de crescimento absoluto.

Nas condições de solo e clima do Cariri Cearense, a adubação nitrogenada associada ao uso de cobertura morta vegetal não melhorou o crescimento do algodoeiro. Estudos futuros devem ser realizados em condições de campo e com maior tempo de duração para investigar melhor os efeitos interativos da adubação nitrogenada e cobertura do solo.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento e Tecnológico (FUNCAP) pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLANOV, K.; SHERALIEV, K.; ULUGOV, C.; AHMURZAYEV, S.; SOTTOROV, O.; KHAITOV, B.; PARK, K. W. Integrated effects of mulching treatment and nitrogen fertilization on cotton performance under dryland agriculture. **Communications in soil science plant analysis**, v. 50, n. 15, p. 1907- 1918, 2019.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: Unesp, 41p, 2003.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série Histórica das Safras**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em 05 jul. 2023.

FERREIRA, D. F. **Sisvar®: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.3**. Lavras: DEX/UFLA (Software estatístico), 2010.

FERREIRA, G. B.; CARVALHO, M. C. S. **Adubação do algodoeiro no cerrado: com resultados de pesquisa em Goiás e Bahia**. Campina Grande, Embrapa Algodão. 47p. (Documentos, 138), 2005.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola — Tabela 1618 — Área plantada, área colhida e produção, por ano da safra e produto das lavouras**. Brasília, DF, 2021.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola — Tabela 1618 — Área plantada, área colhida e produção, por ano da safra e produto das lavouras**. Brasília, DF, 2021.

KHAN, A.; TAN, D. K. Y.; AFRIDI, M. Z.; LUO, H.; TUNG, S. A.; AJAB, M.; FAHAD, S. Nitrogen fertility and abiotic stresses management in cotton crop: a review. **Environmental Science Pollution Research**, v. 24, p. 14551–14566, 2017.

KOUDAHE, K.; SHESHUKOV, A. Y.; AGUILAR, J.; DJAMAN, K. Irrigation-water management and productivity of cotton: A Review. **Sustainability**, v. 13, 2021.

KUMAR, R.; PAREEK, N. K.; KUMAR, U.; JAVED, T.; AL-HUQAIL, A. A.; RATHORE, V. S.; NANGIA, V.; CHOUDHARY, A.; NANDA, G.; ALI, H. M.; SIDDIQUI, M. H.; YOUSF, A. F.; TELESINSKI, A.; KALAJI, H. M. Coupling effects of nitrogen and irrigation levels on growth attributes, nitrogen use efficiency and economics of cotton. **Frontiers in Plant Science**, v. 13, 2022.

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

MAIN, C. L.; BARBER, L. T.; BOMAN, R. K.; CHAPMAN, K.; DODDS, D. M.; DUNCAN, S.; EDMISTEN, K. L.; HORN, P.; JONES, M. A.; MORGAN, G. D.; NORTON, E. R.; OSBORNE, S.; WHITAKER, J. E.; NICHOLS, R. L.; BRONSON, K. F. Effects of nitrogen and planting seed size on cotton growth, development and yield. **Agronomy Journal**, v. 105, n. 6, p. 1853- 1859, 2013.

MORAIS, G. P.; GOMES, V. F. F.; FILHO, P. F. M.; ALMEIDA, M. M. A.; JÚNIOR, J. M. T. S. Adubação nitrogenada associada à inoculação com *Azospirillum* brasilense na cultura do milho. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 3, p. 109-116, 2017.

SCHWENKE, G.; BAIRD, J.; NACHIMUTHU, G.; MACDONALD, B.; MCPHERSON, A.; MERCER, C.; HUNDT, A. Dressed for success. are crop N uptake, N loss and lint yield of irrigated cotton affected by how in-crop N fertiliser is applied? **Field Crops Research**, v. 287, 2022.

SILVA, C. M.; RIBEIRO, A. A.; SILVA, E. F.; SILVA, M. G.; ALENCAR, S. V.; PAULO, S. A. V. Cotton nitrogen doses in the edaphoclimatical conditions of northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 17, 2023.

USDA. **Agricultural Projections to 2027**. United States Department of Agriculture, 2018.