



## DOSES E FONTES DE NITROGÊNIO NO CULTIVO DO ALGODOEIRO EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO CARIRI CEARENSE

Célia Maria da Silva<sup>1</sup>, Aureliano de Albuquerque Ribeiro<sup>2</sup>, Evandro Fabio da Silva<sup>3</sup>, Mayana Garcias da Silva<sup>3</sup>, Suelem Vieira Alencar<sup>3</sup>, Sebastião Andrey Vicente Paulo<sup>3</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito de diferentes doses e fontes de nitrogênio (N) no crescimento da cultura do algodão nas condições edafoclimáticas do Cariri Cearense. O experimento foi conduzido em área experimental na Fatec Cariri, pertencente ao Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC, situada no município de Juazeiro do Norte - CE. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 4 x 2, sendo o primeiro fator do esquema composto por quatro doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de N equivalentes a 0, 50, 100 e 150% da recomendação de N para a cultura do algodão) e o segundo fator por duas fontes de nitrogênio (ureia e sulfato de amônio), com quatro repetições. Aos 45 dias após a semeadura, as plantas foram coletadas. Foram realizadas medidas do diâmetro do caule e número de folhas das plantas. Nas condições de solo e clima do Cariri Cearense, doses de nitrogênio superiores a 121,5 e 138,64 kg ha<sup>-1</sup> de N prejudicaram o diâmetro do caule e número de folhas, respectivamente, do algodoeiro. A utilização do sulfato de amônio como fonte de nitrogênio promoveu maiores acréscimos no crescimento das plantas em comparação a ureia.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Gossypium hirsutum* L, ureia, sulfato de amônio.

## DOSES AND SOURCES OF NITROGEN IN COTTON CULTIVATION IN EDAPHOCLIMATICAL CONDITIONS IN CARIRI CEARENSE

**ABSTRACT:** The objective of the present study was to evaluate the effect of different doses and sources of nitrogen (N) on the growth of the cotton crop in the edaphoclimatic conditions of Cariri Cearense. The experiment was conducted in an experimental area at Fatec Cariri,

<sup>1</sup> Discente do curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem, Fatec Cariri, CEP 63041-140, Juazeiro do Norte, CE. Fone (88) 3566 4051. e-mail: 202010102804.celia@centec.org.br

<sup>2</sup> Prof. Doutor, Eixo de Recursos Naturais, Fatec Cariri, Juazeiro do Norte, CE

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

belonging to the Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC, located in the municipality of Juazeiro do Norte - CE. The statistical design used was completely randomized, arranged in a 4 x 2 factorial scheme, with the first factor of the scheme consisting of four nitrogen doses (0, 60, 120 and 180 kg ha<sup>-1</sup> of N equivalent to 0, 50, 100 and 150% of the N recommendation for the cotton crop) and the second factor by two nitrogen sources (urea and ammonium sulfate), with four replications. At 45 days after sowing, the plants were collected. Measurements of the stem diameter and number of leaves of the plants were carried out. In the soil and climate conditions of Cariri Cearense, nitrogen doses higher than 121.5 and 138.64 kg ha<sup>-1</sup> of N impaired the stem diameter and number of leaves, respectively, of the cotton plant. The use of ammonium sulfate as a nitrogen source promoted greater increases in plant growth compared to urea.

**KEYWORDS:** *Gossypium hirsutum* L, urea, ammonium sulfate.

## INTRODUÇÃO

O algodão é uma das principais espécies cultivadas no mundo e uma importante fonte de fibra natural. A área plantada de algodão no mundo está em torno de 35 milhões de hectares, dos quais cerca de 1,4 milhão encontra-se no Brasil (USDA, 2021). No Brasil, a produção da cultura está concentrada quase em sua totalidade (sequencialmente em volume) nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste (ABRAPA, 2021; IBGE, 2021).

Dentre os macronutrientes requeridos pela cultura, o nitrogênio (N) apresenta maior demanda, sendo necessário 60 kg ha<sup>-1</sup> de N para a produção de 1 Mg ha<sup>-1</sup> de fibra (VIEIRA et al., 2018). A deficiência ou excesso de nitrogênio resulta em desequilíbrio no crescimento, na taxa fotossintética, atividade enzimática, rendimento e qualidade da fibra (COAST et al., 2020, ECHER et al., 2020).

Desde modo, há a necessidade de realização de pesquisas em diferentes locais, no intuito de proporcionar dados mais regionais, permitindo assim, a aplicação de quantidades corretas deste nutriente. Além disso, saber a melhor fonte de nitrogênio a ser utilizada é essencial para o manejo da cultura. Diante do exposto, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de diferentes doses e fontes de nitrogênio (N) no crescimento da cultura do algodão nas condições edafoclimáticas do Cariri Cearense.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente a céu aberto 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, sendo o primeiro fator do esquema composto por quatro doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de N equivalentes a 0, 50, 100 e 150% da recomendação de N para a cultura do algodão) e o segundo fator por duas fontes de nitrogênio (ureia e sulfato de amônio), com quatro repetições. A unidade experimental foi representada por um vaso com capacidade de 7 L. A dose de referência (100% da recomendação de N para a cultura) correspondeu a 120 kg ha<sup>-1</sup> 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 solo 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 <sup>-1</sup>	-	---g/kg---	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	%	-----cmol./dm <sup>3</sup> -----						
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 <sub>T</sub>	Areia total	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Classe Textural				
---kg/dm <sup>-3</sup> ---	---	%	-----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 quatro sementes por vaso, a 2 cm de profundidade. Aos 10 dias após a semeadura realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta por vaso. Na extremidade inferior de cada vaso foi colocado uma camada de 2 cm de brita e o restante preenchido com solo.

A adubação nitrogenada (0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> equivalentes a 0, 50, 100 e 150% da recomendação de N para a cultura) e potássica (50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) foram parceladas, sendo 25% aplicado no desbaste e o restante aplicado em duas parcelas iguais aos 15 e 25 dias após o desbaste. Na semeadura, aplicou-se 7,7 g por vaso de superfosfato simples. A fonte de potássio usada foi o cloreto de potássio (60% de K<sub>2</sub>O e 48% de Cl). As fontes de nitrogênio utilizadas foram ureia (45% de N) e sulfato de amônio (20% de N), conforme os tratamentos estabelecidos.

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

Aos 45 dias após a semeadura (DAS) as plantas foram coletadas. Foram realizadas medidas do diâmetro do caule e número de folhas das plantas. A mensuração do diâmetro do caule foi determinada com o auxílio de um paquímetro digital. Para a obtenção do número de folhas foram consideradas apenas as folhas que se encontraram fotossinteticamente ativas.

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 das fontes de nitrogênio 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

O diâmetro do caule e o número de folhas das plantas foram influenciadas de maneira isolada pelas doses e fontes de nitrogênio (Tabela 2).

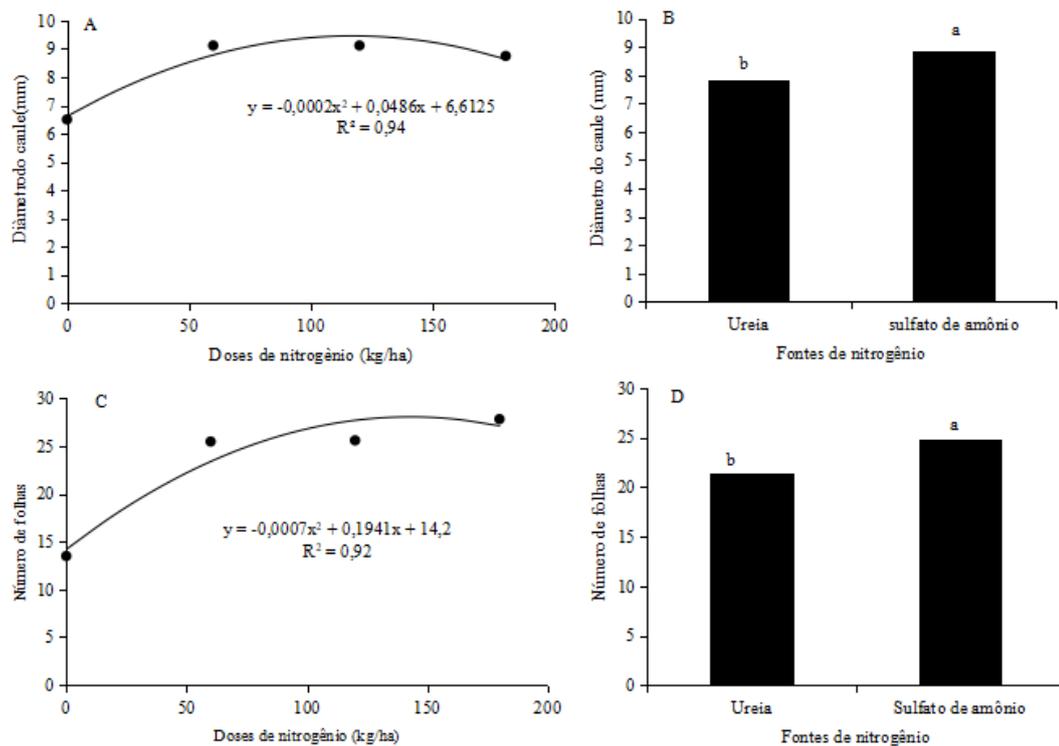
**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para o diâmetro do caule (DC) e o número de folhas (NF) de plantas de algodoeiro cultivadas sob diferentes doses e fontes de nitrogênio (N) nas condições de solo e clima do Cariri Cearense.

FV	Quadrado médio		
	GL	DC	NF
Doses de N	3	12,25**	338,91**
Fontes de N	1	8,00**	91,12**
Doses de N x Fontes de N	3	0,58 <sup>ns</sup>	5,20 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	7,58	0,024
Total	31		
CV (%)		11,91	14,34

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

O incremento da adubação nitrogenada proporcionou acréscimos no diâmetro do caule das plantas até a dose estimada de 121,5 kg ha<sup>-1</sup> de N, obtendo-se valor máximo de 9,56 mm, o que corresponde a um aumento de 47,07% quando comparado ao valor obtido nas plantas que não receberam nitrogênio (Figura 1A). De modo similar, Silva et al. (2023) verificaram que o aumento da adubação nitrogenada, na mesma cultura, proporcionou acréscimos no diâmetro do caule das plantas até a dose estimada de 109,83 kg ha<sup>-1</sup> de N, obtendo-se valor máximo de 8,56 mm. Por outro lado, em pesquisas conduzidas em condições de clima, solo e épocas de avaliação diferentes a do presente estudo, Simões et al. (2021) e Aguilar et al. (2021) verificaram que as doses de nitrogênio não afetaram significativamente o diâmetro do caule das plantas de algodoeiro.

Os maiores valores de diâmetro do colmo foram obtidos quando utilizou-se o sulfato de amônio como fonte de nitrogênio (Figura 1B). Possivelmente, isso ocorreu porque o enxofre presente no sulfato de amônio influenciou positivamente a absorção de nutrientes e o crescimento das plantas. Resultados similares foram observados por Medeiros et al. (2004) em experimento realizado no Cerrado brasileiro.



**Figura 1.** Diâmetro do caule de plantas de algodoeiro em função de diferentes doses (A) e fontes de nitrogênio (B) e número de folhas das plantas em função de diferentes doses (C) e fontes de nitrogênio (D).

Em relação ao número de folhas (Figura 1C), o maior valor encontrado (27,65) foi obtido aplicando-se uma dose estimada de 138,64 kg ha<sup>-1</sup> de N. Silva et al. (2023) observaram que a dose de 127,5 kg ha<sup>-1</sup> de N maximizou o número de folhas (30,37) na mesma cultura. No

semiárido potiguar, em experimento conduzido em condições de campo, Tartaglia et al. (2020) verificaram que o maior número de folhas do algodão foi obtido na dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Assim como observado para o diâmetro do caule, os maiores valores de número de folhas foram obtidos quando se utilizou o sulfato de amônio como fonte de nitrogênio (Figura 1D), similarmente ao observado para o diâmetro do caule.

## CONCLUSÕES

Doses de nitrogênio superiores a 121,5 e 138,64 kg ha<sup>-1</sup> prejudicaram o diâmetro do caule e o número de folhas, respectivamente, do algodoeiro nas condições de solo e clima do Cariri Cearense.

A utilização do sulfato de amônio como fonte de nitrogênio promoveu maiores acréscimos no crescimento das plantas em comparação a ureia.

## AGRADECIMENTOS

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

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAPA. **Dados — Números de produção e comercialização — algodão no Brasil.** Brasília, DF, 2021.

AGUILAR, J. V.; MARCOS, A. M.; SANCHES, C. V.; YOSHIDA, C. H. P.; CAMARGOS, L. S.; FURLANI-JÚNIOR, E. Application of 2,4-D hormetic dose associated with the supply of nitrogen and nickel on cotton plants. **Journal of Environmental Science and Health. part b: pesticides, food contaminants, and Agricultural Wastes**, v. 56, p. 1-8, 2021.

COAST, O.; HARDEN, S.; CONATY, W. C.; BRODRICK, R.; EDWARDS. Canopy temperature of high-nitrogen water-stressed cotton. **Crop Science**, v. 60, n. 3, p. 1513-1529, 2020.

ECHER, F. R.; CORDEIRO, C. F. S.; TORRE, E. J. R. L. The effects of nitrogen, phosphorus, and potassium levels on the yield and fiber quality of cotton cultivars. **Journal of Plant Nutrition**, v. 43, n. 7, p. 921-932, 2020.

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.

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.

MEDEIROS, J. C.; JÚNIOR, J. C. M.; PEREIRA, J. R.; CARVALHO, M. C. S. **Resposta do algodoeiro a doses e fontes de nitrogênio no Cerrado**. Comunicado Técnico, Embrapa, Campina Grande, Paraíba, 2004.

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.

SIMÕES, M. S.; PEDROSO, E. C.; SILVA, M. G. Níveis de nitrogênio associado ao modo de aplicação de regulador de crescimento no algodoeiro. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, 2021.

TARTAGLIA, F. L.; SOUZA, A. R. E.; SANTOS, A. L.; JÚNIOR, A. P. B.; SILVEIRA, L. M.; SANTOS, M. G. Nitrogen utilization efficiency by naturally colored cotton cultivars in semiarid region. **Revista Ciência Agronômica**, v. 51, n. 4, 2020.

USDA, Department of Agriculture. **Economic Research Service**. Commodity costs and returns: cotton, 2021.

VIEIRA, J. L. V.; NARDI, K. T.; SILVA, G. R. A.; MOREIRA, L. A.; ZAVASCHI, E.; MOURA, T. A.; OTTO, R. Nutrient uptake by high-yielding cotton crop in Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 42, 2018.