

## **DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NA CULTURA DO REPOLHO EM PRESIDENTE PRUDENTE - SP**

Renato Sales Coelho<sup>1</sup>, João Lucas Pires Leal<sup>1</sup>, Beatriz Viezel Moraes<sup>1</sup>, Elisa Patrícia Ramos de Melo<sup>1</sup>, Edgard Henrique Costa Silva<sup>2</sup>

*Discentes de Mestrado e Doutorado<sup>1</sup>, Docentes PPG Agronomia Unoeste<sup>2</sup> -,  
Universidade do Oeste Paulista; [renato.sales.agro@gmail.com](mailto:renato.sales.agro@gmail.com), [joaolucaslresleal@gmail.com](mailto:joaolucaslresleal@gmail.com),  
[beatrizviezel.bv@gmail.com](mailto:beatrizviezel.bv@gmail.com), [lisaramosmelo@hotmail.com](mailto:lisaramosmelo@hotmail.com), [edgard@unoeste.br](mailto:edgard@unoeste.br)*

### **PROBLEMÁTICA**

Grande parte do conhecimento técnico que possuímos no cultivo de repolho está relacionado a regiões de clima temperado e úmido, que possuem características ideais para o seu cultivo. Entretanto, com o surgimento de cultivares híbridas tropicalizadas e o aumento da demanda comercial por cabeças menores, surgiu a viabilidade de se cultivar o repolho em regiões tropicais, mesmo em épocas de clima quente (SILVA, 2012). O conhecimento técnico do manejo nutricional dessa hortaliça para essas regiões é muito limitado, não considerando as características edafoclimáticas, que influenciam diretamente no comportamento da planta e dos nutrientes no solo. O nitrogênio (N) exibe papel fundamental no desenvolvimento das plantas, variando de acordo com as condições ambientais e estágio de desenvolvimento que a planta se encontra (XIUIE, 2022). Portanto, encontrar o equilíbrio certo na fertilização nitrogenada é fundamental para maximizar a produtividade e a qualidade do cultivo de repolho. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar o desempenho agrônômico de repolho submetido a doses crescentes de N em cobertura no Oeste Paulista.

### **CONHECIMENTO PRÉVIO**

O repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) é considerada uma das hortaliças mais eficientes, com alta taxa de crescimento, ciclos curtos e de alto valor nutritivo, com grande presença na mesa dos brasileiros (SILVA, 2012). Devido ao seu sabor, é utilizado em uma variedade de pratos da culinária brasileira, desde saladas até sopas e refogados. Aproximadamente tem-se hoje no Brasil 38 mil unidades produtoras de repolho, as quais produziram cerca de 467 mil toneladas anuais, com produtividade média de 40 t ha<sup>-1</sup>. Dentre os estados produtores, destaca-se com maior produção o estado de São Paulo (148.403 toneladas) (IBGE, 2023).

O cultivo do repolho se dá em sistemas intensivos de cultivo, com a necessidade de atender de forma eficiente a demanda de nutrientes, nos diferentes estágios de desenvolvimento da planta, pois o desequilíbrio nutricional é um fator estressante para a planta (FURLANI; PURQUERIO, 2010). O nitrogênio (N) é um exemplo claro disso, sendo um nutriente de alta demanda, mobilidade, tóxico em altas concentrações e que se perde facilmente por lixiviação ou volatilização (XIUIE, 2022). O N desempenha papel na composição das biomoléculas, como ATP, NADH, NADPH, aminoácidos, ácidos nucleicos, clorofila, proteínas e inúmeras enzimas (XIUIE, 2022; FILGUEIRA, 2008).

Esse nutriente está atrelado a maior acréscimo de produtividade, coloração e sabor mais agradável.

Em muitos sistemas de produção, sua disponibilidade é quase sempre condição limitante, induzindo o crescimento da planta mais do que qualquer outro nutriente. Nas hortaliças folhosas, a alta necessidade de N é o fator responsável pela utilização de doses elevadas de fertilizantes nitrogenados ao longo do ciclo de cultivo, que feito de forma adequada estimula o crescimento vegetativo do repolho, agindo na formação de biomoléculas e expansão da área fotossintética (ZAGO et al., 2008).

### DESCRIÇÃO DA PESQUISA

O experimento foi levado a campo no dia 13 de junho e colhido no dia 15 de setembro de 2023 na área experimental da UNOESTE, campus de Presidente Prudente – SP. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por T1 – 0 kg ha<sup>-1</sup> de N, T2 – 75 kg ha<sup>-1</sup> de N, T3 – 150 kg ha<sup>-1</sup> de N, T4 – 300 kg ha<sup>-1</sup> de N e T5 - 450 kg ha<sup>-1</sup> de N. As doses foram divididas em 3 aplicações, 15 dias após o transplântio, 30 dias após o transplântio e 45 dias após o transplântio.

Foram utilizadas mudas da cultivar Astrus previamente desenvolvidas por 30 dias em bandejas plásticas de 128 células preenchidas com substrato comercial. As mudas foram transplantadas para canteiros com 1 m de largura e 25 cm de altura. A adubação de base consistiu de 500 kg ha<sup>-1</sup> do formulado N, P (fósforo) e K (potássio) 04-28-16 no plantio. As parcelas foram constituídas por duas linhas com cinco plantas por linha, sendo o espaçamento de 0,5 m entre plantas em arranjo espacial no formato triangular, totalizando 2,5 m<sup>2</sup> de canteiro por parcela. A área útil para avaliação foram as seis plantas centrais de cada parcela.

As características avaliadas foram:

Diâmetro de cabeça (cm): Medida com régua graduada, foi feito um corte na vertical, e medida o diâmetro da cabeça de repolho. Número de folhas descartadas: Contado o número de folhas que foram descartadas na colheita do repolho. Produtividade t ha<sup>-1</sup>: Foram pesadas as plantas da área útil e estimadas para hectare. Dose econômica N<sup>2</sup>: estimada conforme Pimentel-Gomes (FEALQ, 2022). Os valores utilizados para as variáveis foram R\$ 1.500,00/t de cabeça de repolho e R\$ 3,88/kg de N<sup>2</sup>.

$$x^* = \frac{\hat{a}_1 - t/w}{-2\hat{a}_2}$$

Onde t é o valor por kg de nutriente, w valor por tonelada da cultura, sendo a dose mais econômica calculada baseando-se na derivada da equação de regressão entre a produção de raízes e as doses de N<sup>2</sup>, a<sub>1</sub> a taxa de incremento de produção e a<sub>2</sub> o ponto de máxima produção.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de homogeneidade e normalidade de Shapiro wilk (p=0,05), foi feita à análise de variância (Teste F) e análise de regressão. Foi utilizado o *software* estatístico AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO JR., 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas para o efeito de dose para as características de diâmetro de cabeça (cm), número de folhas (Nº) e, conseqüentemente, produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ).

O diâmetro estimado do repolho variou de 17,99 a 21,65 cm com resposta quadrática à adubação nitrogenada (Figura 1). Na ausência de adubação com N, o diâmetro foi de 18,76 cm com resposta crescente até 21,76 cm na dose de 302,5  $kg\ ha^{-1}$  de N estimado pela equação. O ponto máximo de diâmetro de cabeça de repolho é de 21,65 cm na dose de 300  $kg\ ha^{-1}$ .

Nascimento (2017) relatou que o diâmetro da cabeça é influenciado com a elevação da dose de N, que influencia em sua compactação, tendo como dose de N ótima para produção de 277,8  $kg\ N\ ha^{-1}$ , o valor ótimo estimado do diâmetro longitudinal, foi de 16,9.

O número de folhas descartadas variou de 11,12 a 7,5 em resposta linear a adubação nitrogenada (Figura 2). Na ausência de adubação com N, a perda de folhas foi de 11,12 folhas por plantas, reduzindo até 7,2 folhas na dose de 450  $t\ ha^{-1}$  de N, sendo esse o ponto de menor número de folhas descartadas de repolho estimado pela equação.

No presente estudo constatou-se que com o aumento da dose, o número de folhas que são perdidas por senescência ou toalete e que não fizeram parte da formação da cabeça comercial reduziu, tornando a planta mais eficiente na utilização de suas estruturas.

O pré-processamento do repolho inclui a remoção de suas folhas não comerciais, sendo as (folhas externas que não fazem parte da cabeça ou danificadas), corte em pedaços menores, e até mesmo o branqueamento para preservação.

A produtividade do repolho variou de 55,06  $t\ ha^{-1}$  em aplicação de N ao ponto de máxima de 93,12  $t\ ha^{-1}$  com a aplicação de 300  $kg\ ha^{-1}$  em resposta quadrática as diferentes doses de adubação nitrogenada (Figura 3). A melhor dose estimada pela equação é de 286,38  $t\ ha^{-1}$  de N para a produtividade de 90,36 t de repolho. Moreira (2011) relata que doses reduzidas de N podem resultar em baixa produtividade e cabeças menores, devido à reduzida área foliar. Portanto, é necessário manejar adequadamente o programa de adubação de N na cultura. A dose econômica viável estimada é de 283,14  $kg\ e\ N\ por\ ha$ , representando ganho de 32,8 t a mais quando não utilizada da adubação nitrogenada, atingindo produtividade de 90,35  $t\ ha^{-1}$ . O valor da máxima eficiência econômica da utilização de um fertilizante é ponto chave para a geração de novas recomendações e aplicabilidade dos estudos realizados sobre adubação, que possibilita o aumento da eficiência econômica nos sistemas de cultivo.

No entanto, é importante ressaltar que a aplicação excessiva de N pode levar a efeitos negativos, como crescimento vegetativo excessivo, suscetibilidade a doenças e custos adicionais. Portanto, encontrar o equilíbrio certo na fertilização nitrogenada é fundamental para maximizar a produtividade e a qualidade do cultivo de repolho.

### APLICAÇÃO PRÁTICA

A adubação nitrogenada afeta diretamente no diâmetro da cabeça de repolho, aumentando seu tamanho até a dose estimada de 277,8 kg N ha<sup>-1</sup>.

O aumento das doses de N influencia diretamente na redução da perda de folhas, reduzindo até 7,2 uma variação de 4,92 entre a não utilização de N e a dose estimada de 440 kg ha<sup>-1</sup> de N.

A dose máxima estimada de N para a produtividade de repolho é de 286,38 kg ha<sup>-1</sup>, atingindo um rendimento de 90,36 t ha<sup>-1</sup>.

A melhor dose econômica estimada e recomendada pela equação e de 283,14 kg ha<sup>-1</sup> de N, com produtividade de 90,35 t por hectare.

### LITERATURA CITADA

BARBOSA, J. C. & MALDONADO J. W. Experimentação agrônômica e AgroEstat: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Jaboticabal: Multipress, 2015.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viosa, MG: UFV, 2008.

FURLANI, Pedro Roberto; PURQUERIO, Luis Felipe Villani. Avanços e desafios na nutrição de hortaliças. **Nutrição de plantas: diagnose foliar em hortaliças**, p. 45-62, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção de Repolho, 2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/repolho/br>>; Acesso em: 04 de maio de 2024.

PIMENTEL, G. F. Curso de estatística experimental. Piracicaba: FEALQ. p. 249-263, 15ª edição, 2022.

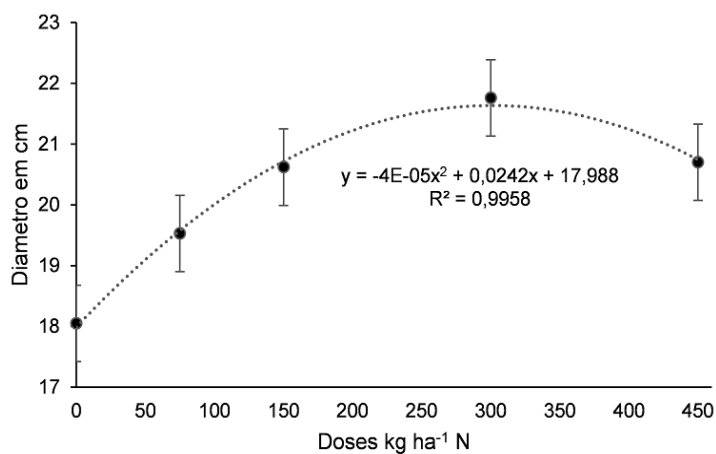
ZAGO, V. C. P. et al. Influência de diferentes fontes e doses de adubos nitrogenados nos teores de n-nitrato e na produtividade de alface. **Scientia Agraria Paranaensis**, p. 15-24, 2008.

SILVA, K. S. et al. Produtividade e desenvolvimento de cultivares de repolho em função de doses de boro. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 520-525, 2012.

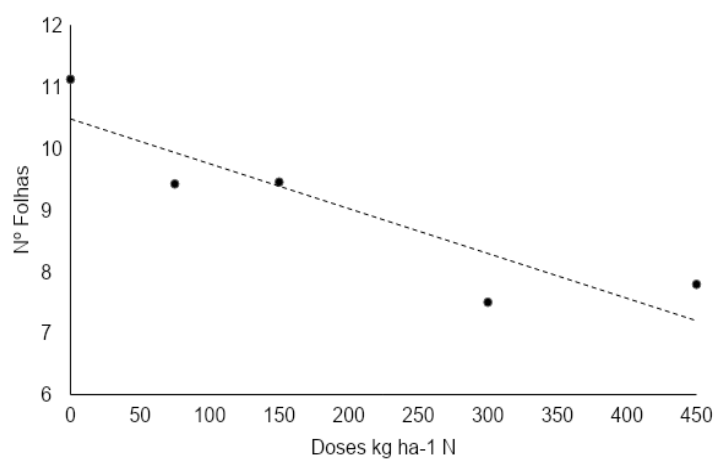
Xiujie L. et al. Nitrogen assimilation in plants: current status and future prospects. **Journal of Genetics and Genomics**, Volume 49, Issue 5, 2022, Pages 394-404, ISSN 1673-8527, <https://doi.org/10.1016/j.jgg.2021.12.006>.

NASCIMENTO, M. V. et al. Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 65-71, 2017.

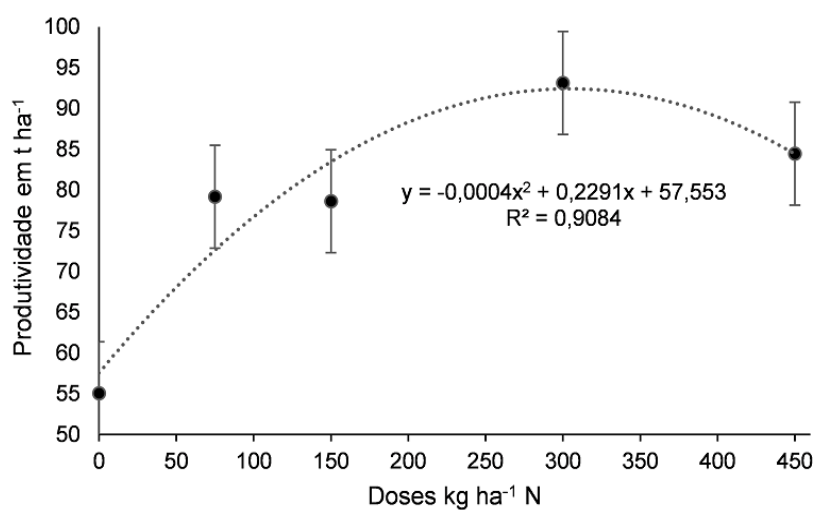
MOREIRA, M. A. et al. Crescimento e produção de repolho em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 117-121, 2011.



**Figura 1.** Curva de resposta do diâmetro da cabeça de repolho da variedade Astrus em função de doses de N (Ureia) aplicado em cobertura aos 15, 30 e 45 dias após o transplântio, em Presidente Pudente – SP.



**Figura 2.** Curva de resposta do número de folhas da cabeça de repolho da variedade Astrus em função de doses de N (Ureia) aplicado em cobertura aos 15, 30 e 45 dias após o transplântio, em Presidente Pudente – SP.



**Figura 3.** Curva de resposta da produtividade de repolho da variedade Astrus em função de doses de (Ureia) aplicado em cobertura aos 15, 30 e 45 dias após o transplântio, em Presidente Pudente – SP.