

## EFEITO DE DOSES DE NITROGÊNIO NO DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DO BRÓCOLIS (*BRASSICA OLERACEA* VAR. *ITALICA*) HÍBRIDO AVENGER

Lidiane Beatriz Kich, Felipe Neuhaus e Paulo André Klarmann

### RESUMO

O brócolis é uma hortaliça da família Brassicaceae com grande potencial de mercado devido aos seus atributos nutricionais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio no desenvolvimento e produção do brócolis híbrido Avenger nas condições de Três de Maio/RS. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 100, 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> de N) e nove repetições de cada, utilizando cultivo em vasos de 8 litros com substrato comercial. As mudas foram transplantadas em 19/04/2025 e a colheita realizada em 24/07/2025, totalizando 95 dias de ciclo. Foram avaliadas as variáveis: data de início da inflorescência, diâmetro e altura da inflorescência, altura da planta, número de folhas e peso da inflorescência. A data de início da inflorescência e altura da inflorescência não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. A ausência de nitrogênio (T1) resultou em menor diâmetro da inflorescência, altura de planta, número de folhas e peso da inflorescência em relação aos demais tratamentos. As doses de 100, 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> de N não diferiram estatisticamente entre si para a maioria das variáveis analisadas.

Palavras-chaves: *Brassicaceae*. Adubação. Azoto. Nutrição mineral. Olericultura.

### 1 INTRODUÇÃO

O brócolis é uma hortaliça que pertence à família das *Brassicaceae* com um grande potencial de mercado devido aos seus atributos nutricionais, compostos relacionados à saúde e pelo apreçamento em diferentes tipos de culinária (Melo *et al.*, 2015). Na região noroeste do Rio Grande do Sul, caracterizada por suas condições edafoclimáticas favoráveis à olericultura, a cultura tem se destacado como alternativa rentável para produtores. Entre os fatores que determinam o sucesso da produção, a nutrição mineral adequada é fundamental, sendo o nitrogênio o nutriente mais limitante para o crescimento vegetativo e formação da inflorescência comercial (Zebarth *et al.*, 1995).

Apesar da reconhecida importância do nitrogênio na produção de brócolis, existe uma carência de informações precisas sobre as doses ideais deste nutriente para cultivares híbridas modernas nas condições regionais brasileiras. O híbrido Avenger, que se destaca por suas características agronômicas superiores e adaptabilidade, carece de estudos específicos sobre seu manejo nutricional nas condições climáticas do Rio Grande do Sul. A aplicação inadequada de nitrogênio pode resultar tanto em limitações ao desenvolvimento da cultura quanto em custos desnecessários e impactos ambientais associados ao uso excessivo do nutriente (Melo *et al.*, 2015; Lalla *et al.*, 2010).

A otimização da adubação nitrogenada é essencial para sistemas produtivos sustentáveis que conciliam alta produtividade com eficiência no uso de insumos. Este estudo contribuirá para o avanço do conhecimento sobre nutrição mineral de brócolis, fornecendo subsídios técnicos para programas de adubação mais eficientes na região noroeste do RS, orientando produtores e técnicos na tomada de decisões relacionadas ao manejo nutricional da cultura (Seabra Júnior *et al.*, 2013; Lalla *et al.*,

2010). Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio no desenvolvimento e produção do brócolis híbrido Avenger nas condições climáticas de Três de Maio/RS, visando determinar a dose que proporciona o melhor desempenho agrônômico e eficiência no uso do nutriente.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O nitrogênio é o nutriente mais limitante para a cultura do brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*), estando diretamente associado à formação da biomassa, ao acúmulo de clorofila, a expansão da área foliar e conseqüentemente a capacidade fotossintética da planta (Carvalho *et al.*, 2003). A forma como esse nutriente é manejado, tanto em adubação de base quanto em adubação de cobertura, é determinante para o rendimento da cultura que pode variar de forma expressiva conforme a dose, época e fontes utilizadas (Silva, 2014; Seabra *et al.*, 2013).

A adubação de base tem como objetivo fornecer nutrientes essenciais para rápido estabelecimento da cultura, garantindo um sistema radicular vigoroso e reduzindo o risco de deficiências nutricionais logo após o transplante. No caso do N, recomenda-se aplicar uma fração inicial, geralmente entre 10 e 20% da dose total, juntamente com fósforo e potássio, de acordo com a análise de solo, Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC (2016).

Em experimentos realizados em Dourado-MS, Silva (2014) observou que a adição de N em base, mesmo em doses moderadas, contribuiu para uniformidade de plantas, maior vigor vegetativo inicial e menor tempo para atingir o ponto de colheita, refletindo positivamente no rendimento final. Por outro lado, a omissão do N em base pode atrasar o crescimento e comprometer a absorção de nutrientes aplicados posteriormente reduzindo a eficiência de adubação de cobertura.

A maior parte da necessidade de N do brócolis deve ser suprida via adubação de cobertura, em aplicações parceladas ao longo do ciclo. Essa estratégia visa acompanhar a curva de absorção da cultura, que é relativamente baixa nas fases iniciais, mas aumenta de forma significativa entre o desenvolvimento vegetativo e a formação da inflorescência (Albuquerque, 2006; Silva, 2014).

Pesquisas apontam que doses de cobertura entre 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> de N são capazes de maximizar a produtividade em diferentes condições edafoclimáticas brasileiras, desde que bem distribuídas ao longo do ciclo (Seabra *et al.*, 2013). Em Dourado-MS, Silva (2014) identificou que a dose de 226,76 kg ha<sup>-1</sup>, aplicada via fertirrigação em 12 parcelamentos, foi suficiente para atingir o ponto ótimo de produtividade, sem prejuízo da qualidade comercial.

## 3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa experimental quantitativa, conduzida em ambiente ao ar livre para avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio no desenvolvimento e produção do brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*) híbrido Avenger. O experimento foi realizado em Três de Maio/RS, na localidade de Quarainzinho, utilizando-se cultivo em vasos para permitir maior controle das variáveis experimentais e precisão na aplicação dos tratamentos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos correspondentes às doses de nitrogênio e nove repetições cada, totalizando 36 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso contendo uma planta de brócolis. Os tratamentos consistiram nas seguintes doses de nitrogênio: T1: 0 kg ha<sup>-1</sup> de N (testemunha); T2: 100 kg ha<sup>-1</sup> de N; T3: 200 kg ha<sup>-1</sup> de N e T4: 300 kg ha<sup>-1</sup> de N.

As mudas utilizadas no experimento foram adquiridas em uma agropecuária local, onde foram semeadas no dia 10/03/2025, e transplantadas dia 19/04/2025 em vasos de 8 litros, preenchidos com substrato comercial composto por casca de *pinus ssp.* Além disso, na hora do transplante, cada vaso recebeu uma dose padrão de superfosfato triplo (SFT) 0,022kg e cloreto de potássio (KCL) 0,013kg, correspondentes à interpretação do nível muito baixo na classificação dos nutrientes, com base na Comissão de Química e Fertilidade do Solo-RS/SC (2016). As doses de uréia (46% de N) foram parceladas em 20% no transplante; 40% em cobertura aos 30 dias e 40% aos 60 dias. Os vasos foram dispostos na horta da propriedade, estando expostos às condições ambientais. O manejo de irrigação era realizado quando ficava um período longo sem chuva.

A colheita foi efetuada dia 24/07/2025. No período entre as plantas serem transplantadas até o momento da colheita, teve um acumulado de chuva de 588mm, sendo medida com um pluviômetro convencional na própria propriedade.

Foram avaliadas as seguintes variáveis no decorrer do experimento: data de início da inflorescência, e na colheita o diâmetro da inflorescência (cm), altura da inflorescência (cm), altura da planta (cm), número de folhas e peso da inflorescência (g). Os dados coletados foram submetidos ao teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o Software estatístico Genes.

#### 4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O experimento foi conduzido num período de 95 dias. Inicialmente, apresentou um ataque de lagarta das couves (*Ascia monuste orseis*) a qual não necessitou de controle químico, pois não atingiu nível de dano econômico, e foi controlada manualmente. Mais tarde, pássaros afetaram a parte foliar de algumas plantas (espécie não identificada).

Tabela 1 - Resultados das características agrônômicas do brócolis em função das doses de N.

Tratamento	D. I. F.	D. I.	Alt. Infl.	Alt. Planta	N. Folhas	Peso
T1	80,44a	23,32b	7,00a	26,28b	16,44b	44,11b
T2	79,66a	36,73a	8,16a	30,11ab	21,66a	140,89a
T3	80,11a	35,17a	7,94a	30,72ab	22,78a	154,44a
T4	79,33a	41,83a	8,39a	34,27a	25,77a	198,77a

Médias seguidas da mesma letra minúscula, não apresentam diferença significativa segundo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

D. I. F.: Data de Início da Inflorescência; D. I.: Diâmetro da Inflorescência; Alt. Infl.: Altura da Inflorescência; Alt. Planta: Altura da planta; N. Folhas: Número de folhas; Peso: Peso da inflorescência. T1: 0 kg ha<sup>-1</sup> de N; T2: 100 kg ha<sup>-1</sup> de N; T3: 200 kg ha<sup>-1</sup> de N e T4: 300 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Na tabela 1 estão apresentados os dados coletados no decorrer do trabalho, sendo que na D. I. F. não apresentou diferença estatística em nenhum dos tratamentos estudados, ou seja, a dose de nitrogênio (0, 100, 200 ou 300 kg ha<sup>-1</sup>) não influencia na emergência da inflorescência.

No diâmetro da inflorescência, os tratamentos 2, 3 e 4 não apresentaram diferença entre si, mas se diferenciam do tratamento 1, onde a falta de nitrogênio resulta em um diâmetro menor da inflorescência. Nos trabalhos já realizados por Silva (2014) e Oliveira *et al.* (2016), foram testadas as seguintes doses de N: 0, 80, 160, 240, 320 e 400 kg ha<sup>-1</sup> e 0, 150, 300 e 450 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, onde a falta de N também resultou em um menor diâmetro e as maiores doses, 400 e 450 kg ha<sup>-1</sup> apresentaram queda no diâmetro, fato explicado por Oliveira *et al.* (2016) em que o N assimilado foi destinado ao desenvolvimento vegetativo da planta e não para o incremento da variável D. I.

A altura da inflorescência não apresentou diferença significativa entre as variáveis testadas. Já para altura de plantas, apenas o T1 diferiu estatisticamente dos demais tratamentos. Silva *et al.* (2018) em seu trabalho com doses de N na fertirrigação, a maior dose testada (240 mg L<sup>-1</sup>) também resultou em uma maior estatura de plantas.

Do mesmo modo, o número de folhas foi afetado pelas doses de N, onde o T1 apresentou um número inferior de folhas e T2, T3 e T4 não apresentaram diferenças significativas. Similarmente, os resultados obtidos sobre os pesos das inflorescências, T2; T3 e T4, não apresentaram distinções estatísticas, sendo o menor peso obtido no T1, o qual diferiu estatisticamente dos demais tratamentos em estudo.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados permitiram avaliar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio no desenvolvimento e produção do brócolis híbrido Avenger nas condições climáticas de Três de Maio/RS. O aumento da dosagem de nitrogênio promoveu melhorias nas características vegetativas, sendo a dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> superior para cultivo em vasos, porém sem diferir significativamente das doses de 100 e 200 kg ha<sup>-1</sup>. A deficiência de nitrogênio impactou significativamente o diâmetro da inflorescência, altura de plantas, número de folhas e peso da inflorescência.

## 6 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE FILHO, J. A. **Nutrição mineral de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006.

CARVALHO, J.G.; MARTINEZ.; SOUZA.; PAIVA. **Deficiências nutricionais em brássicas: sintomas visuais e níveis críticos**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 38, n. 10, p. 1247-1254, 2003.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. ISBN: 978-85-66301-80-9. 2016.

LALLA J. G.; LAURA V. A.; RODRIGUES A. P. D. C.; SEABRA JÚNIOR S.; SILVEIRA D. S.; ZAGO V. H.; DORNAS M. F. **Competição de cultivares de brócolos tipo cabeça única em Campo Grande.** Horticultura Brasileira 28: 360-363. 2010.

MELO, R. A. C.; SCHIAVON, A.; BLIND, A. D.; ECKSTEIN, B.; PINHEIRO, J. B.; VENDRAME, L. P. C.; HANASHIRO, M. M.; JORGE, M. H. A.; VIDAL, M. C.; MICHEREFF FILHO, M.; BOTREL, N.; MADEIRA, N. R.; MELO, R. A. C. **A cultura do Brócolis.** Embrapa, Brasília - DF. 2015.

OLIVEIRA, F. C.; GEISENHOF, L. O.; ALMEIDA, A. C. S. A.; DE LIMA JUNIOR, J. A.; NIZ, A. I. S.; BARBIERO, D. F. Produtividade do brócolis de cabeça sob diferentes doses de adubação nitrogenada. **Revista Agrarian.** v. 9, n. 34, p. 326-333, Dourados, 2016.

SEABRA JUNIOR S.; LALLA J. G.; GOTO R.; MARINGONI A. C.; VILLAS BOAS R. L.; ROUWS J. R. C.; ORIANI E. E. **Suscetibilidade à podridão negra e produtividade de brócolis em função de doses de nitrogênio e potássio.** Horticultura Brasileira 31: 426-431. 2013.

SILVA, P. A. **Produção de brócolis fertirrigado com nitrogênio em Dourados, MS.** Dourados, MS. 2014.

SILVA, P. N. L.; SOUZA, L. G.; REDIGOLO, M. V. N.; CARDOSO, A. I. I. Produção de brócolis em função das doses de nitrogênio e potássio na fertirrigação das mudas. **Revista de Agricultura Neotropical,** Cassilândia-MS, v. 5, n. 4, p. 61-67, out./dez. 2018. ISSN 2358-6303.

ZEBARTH, B. J.; BOWEN, P. A.; TOIVONEN, P. M. A. **Influence of nitrogen fertilization on broccoli yield, nitrogen accumulation and apparent fertilizer-nitrogen recovery.** Canadian Journal of Plant Science, 1995.