



## RESPOSTA DE CLOROFILA E N FOLIAR DE MILHO À ADUBAÇÃO NITROGENADA APÓS PLANTAS DE COBERTURA

Rafaella P. dos REIS<sup>1</sup>; Ariana V. SILVA<sup>2</sup>; Alvaro V. de PAULA<sup>3</sup>; Matias F. L. B. BORGES<sup>4</sup>; Breno H. da SILVA<sup>5</sup>; Poliana C. e COLPA<sup>6</sup>

### RESUMO

Atualmente, a maior parte produção total de milho no Brasil é direcionada para a alimentação animal, sendo que o fornecimento adequado de nitrogênio é essencial para a obtenção de altas produtividades. Assim, torna-se necessário avaliar a resposta de teores de clorofila e nitrogênio foliar de milho forrageiro sob diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura cultivado após plantas de cobertura de inverno. O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas, nas parcelas três tratamentos de plantas de cobertura (testemunha - pousio; nabo forrageiro comum; tremoço branco) e nas subparcelas cinco doses de adubação nitrogenada do milho em sucessão (0; 45; 90; 135 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) com três repetições, totalizando 45 parcelas experimentais. Foram avaliados os teores de clorofila total e nitrogênio foliar no pleno florescimento. Conclui-se que tanto a sucessão quanto a dose de nitrogênio em cobertura, não influenciam os teores de clorofila total e nitrogênio foliar de plantas de milho nas condições de estudo.

**Palavras-chave:** Índice SPAD; Nitrogênio; *Lupinus albus* L.; *Raphanus sativus* L.; *Zea mays* L.

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a maior parte produção total de milho (*Zea mays* L.) no Brasil é direcionada para a alimentação animal (CNA, 2023). Mas, o fornecimento adequado de nitrogênio (N) é essencial para a obtenção de altas produtividades da cultura, tornando a adubação nitrogenada prática indispensável, muito embora esta apresente elevado custo econômico (DARTORA *et al.*, 2013).

Neste sentido, a palhada fornecida através das plantas utilizadas na adubação verde, constitui reserva de nutrientes, cuja a disponibilização pode ser rápida e intensa ou lenta e gradual (CRUSCIOL *et al.*, 2005).

Assim, torna-se necessário avaliar de teores de clorofila e nitrogênio foliar de milho forrageiro sob diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura cultivado após plantas de cobertura de inverno.

<sup>1</sup> Bolsista PIBIC/Institucional, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: faella\_pafume@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora Orientadora, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: ariana.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br

<sup>3</sup> Bolsista PIBIC-EM/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: alvarovitor2020@gmail.com

<sup>4</sup> Bolsista PIBIC-EM/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: matiasfalcucci@hotmail.com

<sup>5</sup> Discente Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: brenohenriquemb@gmail.com

<sup>6</sup> Técnica em Laboratório, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: poliana.colpa@muz.ifsuldeminas.edu.br

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), *Campus Muzambinho*, no ano agrícola de 2022/2023. A área experimental possui solo tipo Latossolo Vermelho Distrófico (SANTOS *et al.*, 2018), situada a 1020 m de altitude, com temperatura média e a precipitação pluvial média anual são de 22,9°C e 234 mm mês<sup>-1</sup>, respectivamente (APARECIDO *et al.*, 2014).

O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas, nas parcelas três tratamentos de plantas de cobertura (testemunha - pousio; nabo forrageiro comum; tremoço branco) e nas subparcelas cinco doses de adubação nitrogenada do milho em sucessão (0; 45; 90; 135 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) com três repetições, totalizando 45 parcelas experimentais.

A semeadura das plantas de cobertura ocorreu no dia 23 de setembro de 2022, com semeadora manual utilizando a quantidade necessária de sementes que permitisse o estande final desejado para cada cultura, ou seja, 20 kg ha<sup>-1</sup> de nabo forrageiro e 80 kg ha<sup>-1</sup> de tremoço branco. Por ocasião do florescimento das plantas de cobertura, as mesmas foram cortadas rente ao solo, através da utilização de roçadeiras manuais, sendo aos 42 dias após a semeadura (DAS) no caso do nabo forrageiro e aos 60 DAS para o tremoço branco. Em pré-plantio do milho, no dia 28 de novembro, foi realizada a aplicação de herbicida com pulverizador de barras, utilizou 5 L ha<sup>-1</sup> de Atrazina SD 500 SC® e 4 L ha<sup>-1</sup> de Glifosato Nortox 480 SL®.

O milho foi semeado no dia 09 de dezembro de 2022 sobre a massa das plantas de cobertura com semeadora tratorizada na população de plantas 65.000 ha<sup>-1</sup>, do híbrido BM 3063 PRO2. A adubação de semeadura foi de 180 kg ha<sup>-1</sup> do adubo NPK 8-28-16, com 35,3 kg KCl ha<sup>-1</sup> e 645,7 kg SA ha<sup>-1</sup>. Em cobertura, aos 25 DAS foi feita adubação de acordo com os tratamentos, utilizando o adubo sulfato de amônio.

No florescimento feminino do milho (R1) (FANCELLI, 2015) foram marcadas, ao acaso, dez plantas na área útil de cada parcela para as seguintes coletas de dados: a) teor de clorofila total (CLORT) pelo índice SPAD (ISPAD): medida em três pontos da folha inteira e oposta à espiga superior, tirando a média da folha e, posteriormente a média da parcela; b) teor de nitrogênio foliar (NFOLIAR): coletada as mesmas folhas utilizadas para a estimativa do teor de clorofila, excluída a nervura central para análise do teor de nitrogênio (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997), no Laboratório de Bromatologia e água do IFSULDEMINAS, *Campus Muzambinho*.

Os resultados coletados foram tabulados e submetidos à análise estatística através pelo teste F, regressão e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5%), utilizando o programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

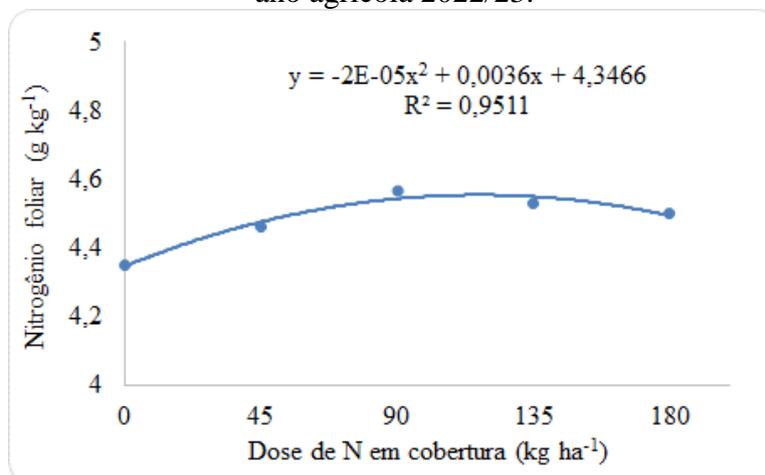
Para os teores de clorofila total e N foliar, as plantas de milho em pousio ou sucessão ao nabo forrageiro e tremoço branco, bem como sob diferentes doses de nitrogênio em cobertura não apresentaram interação e nem mesmo diferença para os tratamentos isoladamente (Tabela 1). De acordo com Piekielek *et al.* (1995), o teor de clorofila das folhas é um índice que se relaciona positivamente ao nível de N foliar. De acordo com a Tabela 1, os teores foliares de N em todos os tratamentos apresentaram-se abaixo da faixa adequada de 27,5 a 32,5 g kg<sup>-1</sup> para a cultura no milho, segundo Malavolta, Vitti e Oliveira (1997), mas conforme a Figura 1, a dose de N em cobertura influenciou positivamente o teor de N foliar entre as doses de 90 e 135 kg ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 1.** Teor de clorofila total (CLORT) pelo índice SPAD (ISPAD) e teor de nitrogênio foliar (NFOLIAR) em g kg<sup>-1</sup> de plantas de milho sob diferentes doses de adubação nitrogenada cultivado em área de pousio e em sucessão de tremoço branco e nabo forrageiro. Muzambinho-MG, ano agrícola 2022/23.

Tratamentos	CLORT (ISPAD)	NFOLIAR (g kg <sup>-1</sup> )
Sucessão		
Pousio	54,77 a	4,46 a
Nabo forrageiro	54,62 a	4,51 a
Tremoço branco	55,23 a	4,51 a
CV (%)	6,95	2,98
Doses de Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )		
0	53,89 a	4,35 a
45	57,17 a	4,46 a
90	55,26 a	4,57 a
135	54,62 a	4,53 a
180	53,43 a	4,50 a
CV (%)	6,77	3,76

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 1.** Teor de nitrogênio foliar (g kg<sup>-1</sup>) do milho sob diferentes doses de adubação nitrogenada cultivado em área de pousio e em sucessão de tremoço branco e nabo forrageiro. Muzambinho-MG, ano agrícola 2022/23.



## 4. CONCLUSÃO

Conclui-se que tanto a sucessão quanto a dose de nitrogênio em cobertura, não influenciam os teores de clorofila total e nitrogênio foliar de plantas de milho nas condições de estudo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho pela infraestrutura, a minha orientadora e ao Grupo de Estudo em Agropecuária (GEAGRO) pelo apoio e colaboração.

## REFERÊNCIAS

- APARECIDO, L. E. O. *et al.* Análise climática para a região de Muzambinho – MG. *In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA*, 9., 2014, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Jb, 2014. p.97-104.
- BARROS NETO, C. R. de. **Efeito do nitrogênio e da inoculação de sementes com *Azospirillum brasiliense* no rendimento de grãos de milho**. 2008. 29 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR, 2008.
- CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Milho é um dos cereais mais nutritivos e versáteis do mundo**. 2023. Disponível em: <https://cnabrasil.org.br/noticias/milho-e-um-dos-cereais-mais-nutritivos-e-versateis-do-mundo>. Acesso em: 28 ago. 2023.
- CONTINI, E. *et al.* **Milho** – caracterização e desafios técnicos. EMBRAPA: 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195075/1/Milhocaracterizacao.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- CRUSCIOL, C. A. C. *et al.* Persistência da palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 2, p. 161-168, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2005000200009>
- DARTORA, J. *et al.* Adubação nitrogenada associada à inoculação com *Azospirillum brasilense* e *Herbaspirillum seropedicae* na cultura do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 10, p. 1023-1029, 24 jul. 2013. Semestral. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013001000001>
- FANCELLI, A. L. Ecofisiologia, fenologia e implicações básicas de manejo. *In: GALVÃO, J. C. C.; BORÉM, A., PIMENTEL, M. A. (Ed.). Milho: do plantio à colheita*. Viçosa: Editora UFV, 2015. p. 50-76.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319 p.
- NEUMANN, M. **Efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita das plantas de milho (*Zea mays* L.) sobre perdas, valor nutritivo de silagens e desempenho de novilhos confinados**. 2006. 223 p. (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- PIEKIELEK, W. P. *et al.* Use of a chlorophyll meter at the early dent stage of corn to evaluate N sufficiency. **Agronomy Journal**, v. 87, p. 403- 408, 1995. <https://doi.org/10.2134/agronj1995.00021962008700030003x>
- SANTOS, H. G. dos *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. EMBRAPA: Brasília, 5. ed. [Online], ver. e ampl., 2018.