

PRODUÇÃO DE ERVA-MATE SUBMETIDA À ADUBAÇÃO NITROGENADA

Vinícius Charnecki Galvão^{1*}, Volnei Pauletti², Ivar Wendling³, Marcia Toffani Simão Soares⁴, Delmar Santin⁵

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Ciência Do Solo, Universidade Federal do Paraná - UFPR. *vinicius_charneck@hotmail.com;

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Universidade Federal do Paraná – UFPR; ³ Engenheiro Florestal, Doutor em Ciências Florestais, Embrapa Florestas; ⁴ Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Embrapa Florestas; ⁵ Engenheiro Florestal, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas.

RESUMO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil) é uma espécie nativa da América do Sul. Sua produção acontece de diversos modos e a adubação nitrogenada pode contribuir com o aumento da produtividade dos ervais. O objetivo deste trabalho foi definir a dose de nitrogênio (N) que proporcione a maior produtividade de dois diferentes clones de erva-mate. O presente trabalho foi realizado com folhas e galhos finos de um experimento implantado em 2018 no município de General Carneiro-PR. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com os tratamentos distribuídos em parcelas subdivididas. Foram utilizadas cinco doses anuais de N (0, 20, 40, 60 e 80 g de N planta⁻¹ ano⁻¹) aplicadas em dois clones de erva-mate (Yari e Aupaba). O clone Yari produziu mais matéria seca e fresca (12.634 kg ha⁻¹ e 5.186 kg ha⁻¹, respectivamente), quando comparado ao Aupaba (10.261 kg ha⁻¹ e 3.658 kg ha⁻¹). A produção de massa fresca comercial não foi afetada pela adubação nitrogenada no clone Aupaba, e foi máxima no clone Yari com a aplicação de 60 g de N¹ planta⁻¹ ano⁻¹ (133 kg ha⁻¹). A produção de massa seca aumentou para ambos os clones, com maiores produtividades em doses próximas a 60 g de N planta⁻¹ano⁻¹ (133 kg ha⁻¹). Conclui-se que a adubação nitrogenada aumenta a produtividade de erva-mate comercial em doses de máximas próximas a 133 kg ha⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: *Ilex paraguariensis*; adubação nitrogenada; produtividade.

INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil) é uma espécie nativa da América do Sul, mais especificamente na região subtropical, possuindo grande importância econômica para o Brasil, Paraguai e Argentina, sendo estes os principais países produtores (Embrapa, 2010). A espécie pode ser cultivada de diferentes modos, como a pleno sol (onde o erval recebe uma maior incidência de radiação solar) ou cultivo sombreado (onde há outras espécies no local, produzindo uma menor incidência da radiação solar sobre as plantas) (Serafim, 2013). O consumo do mate se dá principalmente na forma de infusões como chimarrão, chá e tereré.

Dentro de um erval comercial sem adubação, a produtividade diminui com o passar dos anos, logo é extremamente importante realizar um correto manejo nutricional, afim de repor os nutrientes exportados com as colheitas. Assim como para a maioria das espécies, o nutriente mais demandado pela erva-mate é o nitrogênio (N) (NEPAR, 2019; Malavolta, 1980) e o mais exportado. Na planta, as funções deste nutriente estão relacionadas com o crescimento e desenvolvimento das plantas, sendo constituinte de clorofila, proteínas, enzimas e estruturas.

A erva-mate por ser uma cultura perene, demanda experimentos de longo prazo para obtenção de resultados a campo. Embora o Brasil seja o maior produtor de erva-mate, ainda há uma carência de estudos relacionados à correta e exigida recomendação de adubação nitrogenada voltada para a maior produção do erval. Nesse cenário, o objetivo deste trabalho foi definir a dose de N que proporcione maior produtividade em dois diferentes clones de erva-mate (Yari e Aupaba) em experimento de longo prazo

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado por meio de um experimento implantado em agosto de 2018, em General Carneiro – PR, onde no momento da colheita as plantas estavam com 6 anos. O experimento está localizado nas seguintes coordenadas: -26°25'57.54" S, 51° 23'27.62 O, a 1172 metros de altitude. O clima da região é classificado como Cfb (Alvares *et al.*, 2013).

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, combinando cinco doses de N aplicadas em dois clones de erva-mate, distribuídos a campo em parcelas subdivididas, com quatro repetições. O espaçamento entre linhas de plantio foi de 3m e entre plantas na linha de 1,5m, totalizando 2.222 plantas por hectare. Cada parcela foi composta por seis linhas, sendo as duas externas consideradas bordaduras e as quatro internas, duas de cada clone, as úteis. Cada linha contém cinco plantas, sendo as duas externas no início e final da linha as bordaduras.

Nas parcelas foram aplicadas doses anuais de nitrogênio (0, 20, 40, 60 e 80 g de N planta⁻¹ ano⁻¹) desde 2022, e nas sub-parcelas os dois clones de erva-mate (BRS BLD Yari e BRS BLD Aupaba). A fonte de N utilizada foi a ureia, contendo 45% de N. As adubações anuais foram realizadas em superfície, na projeção da copa, com as doses divididas e aplicadas em janeiro e agosto.

Na colheita realizada em agosto de 2024 foram determinadas a produtividade de massa fresca e seca de erva-mate comercial (folhas e galhos finos – diâmetro menor que 7 mm). Para determinação da massa fresca todo material colhido em cada parcela foi pesado e posteriormente retirada uma amostra, colocada em saco de papel, pesado e levada ao laboratório para ser secagem. Após a secagem das amostras em estufa até peso constante, foi determinado a massa seca.

O teor de nitrogênio (N) foi analisado para avaliar o estado nutricional da planta para este nutriente. Para isso, foram coletadas 30 folhas por planta da área útil da parcela, seguindo a recomendação do Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná (NEPAR, 2019). Para a determinação do teor de N foi utilizado o método de destilação de Kjeldahl, segundo o manual de análises químicas (Silva, 2009). Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade por meio do teste de Shapiro Wilk e posteriormente analisados por regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve um aumento quadrático da produção de massa fresca de erva-mate comercial com o aumento da dose de N para o clone Yari (Gráfico 01), com máxima produção na dose de 57,2 g N planta⁻¹ ano⁻¹ (aproximadamente 127 kg N ha⁻¹ ano⁻¹). Este resultado converge com os de Gabira (2022), que observou em seus estudos maiores produtividades de erva-mate com maiores doses de N, ultrapassando 200% do recomendado para a cultura em cultivo adensado. Para o clone Aupaba não houve variação da produtividade com o aumento das doses aplicadas. A ausência de resposta do clone Aupaba pode estar relacionada com a menor produtividade deste clone e com o intervalo de colheita, uma vez que tempo mais longo entre colheitas tornam a planta mais responsiva ao nutriente (Santin *et al.*, 2019). Segundo Santin *et al.* (2019) com intervalos maiores entre colheitas, também são obtidas maiores produções de massa fresca e seca nos ervais. Esta colheita em análise foi realizada com 18 meses de intervalo em relação à colheita anterior, e a produtividade média de erva-mate comercial do clone Yari foi de 12.634 kg ha⁻¹, 23% maior que a do clone Aupaba (10.261 kg ha⁻¹).

A menor produção do clone Aupaba pode ser atribuída também ao fator genético, como citado em comunicado técnico de lançamento dos clones por Wendling *et al.* (2017), que demonstrou uma produtividade máxima potencial em condições ideais de cultivo menor para Aupaba (15 t ha⁻¹) quando comparado à Yari (25 t ha⁻¹).

A produção de massa seca da erva-mate comercial, importante para a indústria ervateira, também aumentou com o aumento da dose de N nos dois clones (GRÁFICO 02). Neste caso, novamente o clone Yari

apresentou maior produtividade em massa seca (5.186 kg ha^{-1}) quando comparado ao clone Aupaba (3.658 kg ha^{-1}), confirmando novamente o menor potencial produtivo deste clone (Wendling *et al.*, 2017). A dose de máxima produção de massa seca para o clone Yari foi na dose de $57,4 \text{ g N planta}^{-1}$ (aproximadamente 127 kg N ha^{-1}), e para o clone Aupaba foi de $54,7 \text{ g N planta}^{-1}$ (aproximadamente 122 kg N ha^{-1}).

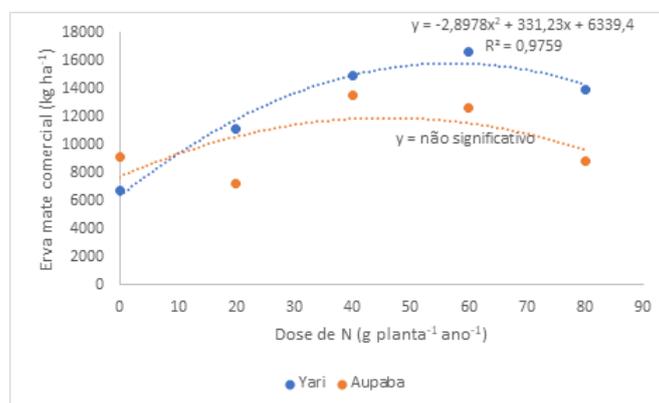


Figura 1. Produtividade de massa fresca de erva-mate comercial (folhas + galhos finos) em função de diferentes doses de nitrogênio aplicadas nos clones Yari e Aupaba. Fonte: O autor (2024).

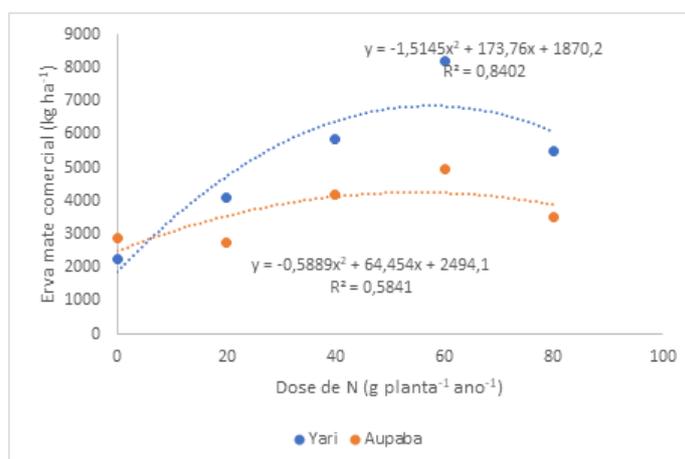


Figura 2. Produtividade de massa seca de erva-mate comercial (folhas + galhos finos) em função de diferentes doses de nitrogênio aplicadas nos clones Yari e Aupaba. Fonte: O autor (2024).

Os valores médios de teor de N foliar foram de $25,4 \text{ g kg}^{-1}$ para Yari e $29,8 \text{ g kg}^{-1}$ para Aupaba. Valores que estão de acordo com a caracterização nutricional em diferentes localidades do Paraná em 16 cultivos de erva-mate, realizados por Reissman *et al.* (1999) onde esse teor pode variar entre 15 e $36,6 \text{ g kg}^{-1}$, em função do solo, idade da planta e época do ano da coleta. O teor de N também é considerado adequado, de acordo com os valores presentes no Manual de Adubação e Calagem para o estado do Paraná (NEPAR, 2019) variando entre 24 e 36 g kg^{-1} . O aumento nas doses de adubação nitrogenada não afetou o teor de N nas folhas.

CONCLUSÕES

Os clones de erva-mate variam quanto a resposta a adubação nitrogenada, sendo o clone Yari mais responsivo à aplicação de N que o clone Aupaba, com a máxima produtividade obtida com aproximadamente $127 \text{ kg N ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$. O clone Yari foi mais produtivo que o Aupaba.

AGRADECIMENTOS

Ao proprietário Márcio Olsen Pizzato (Fazenda Água Viva), pela concessão das áreas para instalação e manutenção dos experimentos e à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), pelo fomento do projeto “Cadeira Produtiva da Erva-Mate: erva-mate descafeinada e cafeína natural” (Chamada Pública MCTI/FINEP/FNDCT/CT-AGRO, Programa Cadeias Produtivas da Bioeconomia MCTI Fomento à ICT – 01/2022).

BIBLIOGRAFIA

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L., SENTELHAS, P., C.; DE MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G., 2013: Koppen’s Climate Classification Map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22 (6), 711-728.

GABIRA, M. M. *Ilex paraguariensis* Silviculture: Nutrition and planting density in a new cultivation system. Curitiba: UFPR, 2022. 83p.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1980. 215p.

NEPAR – Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná, 2019.

REISSMANN, C. B; RADOMSKI, M. I.; QUADROS, R. M. B. Chemical composition of *Ilex paraguariensis* St. Hil. Under different management conditions in seven localities of Paraná State. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 42, p. 187-194, 1999.

SANTIN, D.; BENEDETTI, E. L.; BARROS, N. F.; ALMEIDA, I. C.; SIMIQUELI, G. F.; NEVES, J. C. L.; WENDLING, I.; REISSMANN, C.B. Adubação nitrogenada e intervalos de colheita na produtividade e nutrição da erva-mate e em frações de carbono e nitrogênio do solo. p. 10-16, 2 out. 2019. DOI <https://doi.org/10.5902/1980509810843>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/XX5RV7MFSb55sbfPfcYbgZR/?format=html>

SERAFIM, R. A. Quantificação de compostos fenólicos e avaliação da ação antioxidante de extratos aquosos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*). 2013. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

SILVA, F. C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. rev. ampl. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica, p.627. 2009.

WENDLING, I.; SANTIN, D.; NAGAOKA, R.; STURION, J. A. BRS BLD Aupaba e BRS BLD Yari: cultivares clonais de erva-mate para produção de massa foliar de sabor suave. Colombo, Paraná: Embrapa Florestas, 2017. Comunicado Técnico 411. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169725/1/CT-411-1496-final.pdf>.