

ADUBAÇÃO ORGÂNICA E CLONAGEM PODE ALAVANCAR A PRODUTIVIDADE DA ERVA-MATE

Eliziane L. Benedetti¹; Delmar Santin²; Ivar Wendling³; Cristiano F. Novak⁴; Ana P. Staskoviak⁴

¹ Professora/Pesquisadora. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, IFSC, Canoinhas. Av. Expedicionários, 2150, Canoinhas-SC, Brasil. Email: eliziane.benedetti@ifsc.edu.br

² Pesquisador/Consultor. Cambona Consultoria e Treinamento Agroindustrial Ltda (CCTA). Rod Br 277, Km 711, Santa Terezinha de Itaipu-PR, Brasil. Email: desantinflorestal@yahoo.com.br

³ Pesquisador. Embrapa Florestas. Estrada da Ribeira, Km 111, Colombo-PR, Brasil. Email: ivar.wendling@embrapa.br

⁴ Bolsistas IC/Curso Técnico em Agroecologia. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, IFSC, Canoinhas. Av. Expedicionários, 2150, Canoinhas-SC, Brasil. Email: cristonovak@gmail.com e anapaula.sz10@hotmail.com

Resumo: A desnutrição e a heterogeneidade do material genético são fatores que atualmente interferem para a baixa produtividade e qualidade da erva-mate. A adubação orgânica e a clonagem são alternativas que podem sanar esses problemas nessa cultura. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta em crescimento e nutrição da planta, assim como, a disponibilidade de nutrientes no solo cultivado com clones de erva-mate e adubado com cama de frango. O experimento foi conduzido por sete meses em casa de vegetação. Testouse três doses de cama de frango (0, 20 e 35 g dm⁻³) e dois clones (clone 1 e 2) de erva-mate. Avaliou-se a disponibilidade de P e K no solo, a produtividade de massa verde total (MVT) e teor foliar de P, K e S. A cama de frango aumentou a disponibilidade de P e K no solo e estimulou a produtividade de MVT da erva-mate. Dose de 35 g dm⁻³ de cama de frango deve ser evitada, pois, afeta negativamente o crescimento da erva-mate. Conclui-se que a ervamate responde positivamente a adubação com cama de frango, sendo a dose de 20 g dm⁻³, a mais indicada para a maior produtividade de massa verde total; além de ser uma boa fonte de nutrientes a qual disponibiliza P e K no solo para atender a demanda desses nutrientes pela erva-mate; e o genótipo é um fator importante para aumentar a produtividade dos ervais, sendo o clone 2, em média 17 % mais produtivo que o clone 1.

Palavras-chave: Nutrição da erva-mate. *Ilex paraguariensis*. Cama de frango. Propagação vegetativa.

Introdução

O sistema de produção atual da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) no Brasil é muito atrasado. Comumente na sucessão familiar das propriedades rurais com produção de erva-mate são herdados métodos de produção da cultura dos pais os quais aprenderam com os avós. Isso implica que nas últimas duas gerações até os dias de hoje raras foram as inovações inseridas no sistema de produção da erva-mate. O resultado disso é a redução de mais de 63 % da produtividade média de erva-mate brasileira nos últimos 25 anos (IBGE, 2017). Cenário que demonstra a baixa competitividade do setor produtivo, pondo em dúvida a continuidade desta atividade no Brasil no médio prazo.

A nutrição é um fator crucial para culturas onde o produto colhido é a base de folhas. Como é o caso da erva-mate, em que o produto colhido é constituído basicamente por folhas e galhos finos, Reissmann et al. (1985) alertaram para a expressiva exportação de nutrientes da área e que medidas de reposição nutricional seriam necessárias. Mas, daquela época (1985) até hoje, a reposição nutricional de ervais ainda é raro.

A resposta positiva da erva-mate a adubação ocorre tanto para a orgânica (Benedetti et al., 2016; Benedetti e Dallabrida, 2016) como para a mineral (Santin et al., 2015a). A possibilidade de utilizar compostos orgânicos como fontes de nutrientes, possibilita que grande parte dos produtores utilizem fontes orgânicas produzidas na própria propriedade.

Outro fator limitante no atual sistema de produção de erva-mate é a genética e a baixa qualidade de mudas utilizadas nos novos plantios. As mudas utilizadas são propagadas por semente e, na maioria, sem seleção de matrizes, resultando em ervais de baixa produtividade e alta heterogeneidade da matéria prima (Santin et al., 2015b). A propagação vegetativa, a nível de clone, permite selecionar a matriz doadora de propágulos com as características de produtividade e qualidade desejadas. Isso permite formar plantios homogêneos, pois, as mudas obtidas apresentam as mesmas características genéticas da planta matriz (Wendling e Brondani, 2015). Desta forma, a utilização de mudas de qualidade e a reposição nutricional em dose adequada, são fatores que podem favorecer o crescimento de plantas em fase inicial.

Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a resposta em crescimento e nutrição da planta, assim como, a disponibilidade de nutrientes no solo cultivado com clones de ervamate e adubado com cama de frango.

Metodologia

O estudo foi conduzido em casa de vegetação do IFSC, Campus Canoinhas, SC. As mudas clonais de erva-mate foram produzidas por miniestaquia pela Embrapa Florestas conforme Wendling e Brondani (2015).

Os tratamentos foram dispostos com quatro repetições, no delineamento em blocos casualizados. Cada unidade experimental foi composta por cinco vasos com 2,5 dm³ de solo e uma planta por vaso. Os tratamentos foram arranjos no fatorial 3 x 2, sendo três doses de adubação orgânica e dois clones de erva-mate.

A partir da análise do solo (4,80 % de M.O.; 25 % de argila; 5,2 de pH_{H2O}; Ca, Mg e Al, respectivamente, de 5,50, 1,16 e 1,59 cmol_c dm⁻³; P e K, respectivamente, de 1,4 e 172 mg dm⁻³) e da concentração de nutrientes no adubo orgânico (N=1,56 %, P₂O₅=6,59% e K₂O=2,51 %) definiram-se as doses sendo: T1- testemunha, T2- dose recomendada (20 g dm⁻³) e T3- dose 75 % acima da recomendada (35 g dm⁻³) para suprir o fósforo para fase de plantio (Santin et al., 2015a).

As adubações foram parceladas em duas aplicações. A primeira foi homogeneizada ao solo no momento da transferência das mudas e, a segunda, realizada superficialmente após três meses.

Após sete meses da instalação do experimento coletou-se a parte aérea (folha + galho fino) e determinou-se a massa verde total (MVT). As folhas foram separadas dos galhos finos e, após secas em estufa de ventilação forçada a 60 °C, as folhas foram moídas em moinho tipo Willey e analisadas para P (Braga e Deffelipo, 1974), K e S (Tedesco et al., 1995).

Logo após a coleta das plantas, coletou-se uma amostra de solo de cada vaso. A coleta consistiu na retirada de uma porção do volume de solo na vertical (da superfície até o fundo do vaso). Após seco e peneirado, determinou-se a disponibilidade de P e K (Tedesco et al., 1995).

Os dados foram submetidos à análise de variância. Quando constatados efeitos significativos dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

Solo

De maneira geral a adubação influenciou positivamente a disponibilidade de P e K no solo (**Figura 1**). O teor de P (Figura 1A) aumentou quando o solo recebeu adubação, sendo que as doses de 20 e 35 g dm⁻³ de cama de frango resultaram na disponibilidade de P no solo, respectivamente, de 34,4 e 39,2 mg dm⁻³, mas não diferiram entre si.

Quanto ao teor de K (Figura 1B), a dose de 35 g dm⁻³ de cama de frango proporcionou teor (402,5 mg dm⁻³) significativamente superior às demais doses. A dose recomendada (20 g dm⁻³ de cama de frango), com disponibilidade de 345 mg dm⁻³ de K, também foi superior à testemunha.

A dose de adubo orgânico utilizada elevou o nível de P no solo de muito baixo para muito alto. Para o K, como a disponibilidade inicial do nutriente no solo já estava em nível muito alto, não alterou com a adubação (CQFS, 2014).

Provavelmente a resposta observada, principalmente para o P, em condição de plantios, seria menos intensa. Visto que o cultivo em vasos dificulta perdas dos nutrientes e a falta de incorporação de parte da dose, dificulta a sua decomposição, o que favorece um efeito residual elevado. Mesmo assim, é considerável o benefício que a adubação orgânica apresenta para recuperar os teores de P e K no solo. Respostas semelhantes foram observadas por Benedetti et al. (2016) onde a adubação orgânica aumentou a disponibilidade (e consequentemente o nível) de P e K em solos de ervais nativos adultos.

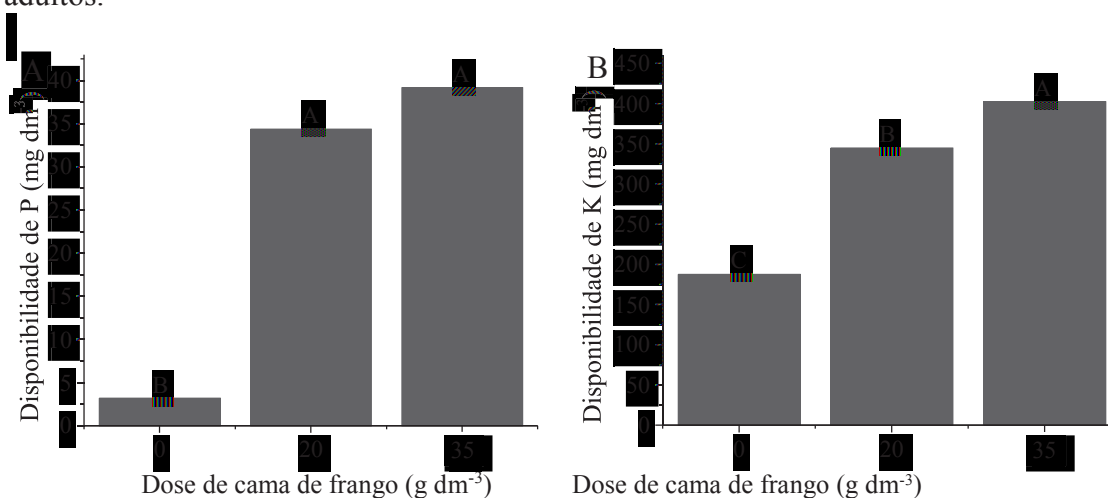


Figura 1. Disponibilidade de fósforo (A) e potássio (B) no solo com diferentes doses de adubação orgânica. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre doses de cama de frango pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Vegetal

A adubação com cama de frango favoreceu o crescimento da massa verde total (MVT) (**Figura 2A**). Ocorreu interação entre doses de cama de frango e clones, sendo a maior produtividade obtida na dose recomendada (20 g dm⁻³) para ambos os clones. No entanto, a MVT do clone 2 não diferiu entre as duas maiores doses testadas, indicativo que esse clone suporta altas doses do composto orgânico sem prejuízo ao crescimento de MVT. Já o clone 1 é mais sensível a altas doses de cama de frango, pois, na dose indicada para a cultura (20 g dm⁻³) a produtividade de MVT foi superior a da maior dose testada.

Ao se comparar os clones, observa-se que quando o solo foi adubado, o clone 2, apresentou superioridade na produtividade de MVT. Esses resultados demonstram que a

disponibilidade de P e K adequada no solo (**Figura 1A e B**) são fundamentais para o crescimento satisfatório dessa espécie e para identificar diferenças de potencial de crescimento entre clones.

O fato da erva-mate, ter sido considerada uma espécie que cresce bem em solos de baixa fertilidade (Carvalho, 2003) e ser pouco exigente em P (Reissmann et al., 1983), criou um conceito de que a erva-mate não necessita de adubação. No entanto, estudos com adubação apresentando

respostas positivas de crescimento (Santin et al. 2013), ajudam a demonstrar que a erva-mate é uma espécie (como as demais) que, quando o solo não é capaz de suprir sua demanda nutricional, necessita de reposição nutricional para melhorar seu crescimento e conseqüentemente a produção e sustentabilidade dos sistemas produtivos. Nesse sentido a cama de frango demonstrou ser uma alternativa viável para disponibilizar P e K ao solo e melhorar o crescimento de plantas jovens de erva-mate.

Além disso, a produtividade de massa verde diferenciada entre clones é indício de eficiência no uso de nutrientes e potencial produtivo específico de cada genótipo. Ao avaliar a produtividade de mudas propagadas vegetativamente de diferentes procedências, Santin et al. (2015b) também verificaram essa mesma tendência. O crescimento diferenciado entre clones sinaliza para ganhos significativos de produtividade via seleção e melhoramento ainda não explorado comercialmente.

Em relação ao teor de nutrientes foliares, observa-se que o teor P, K e S foram influenciados pela interação dose e clone (**Figura 2B, C e D**).

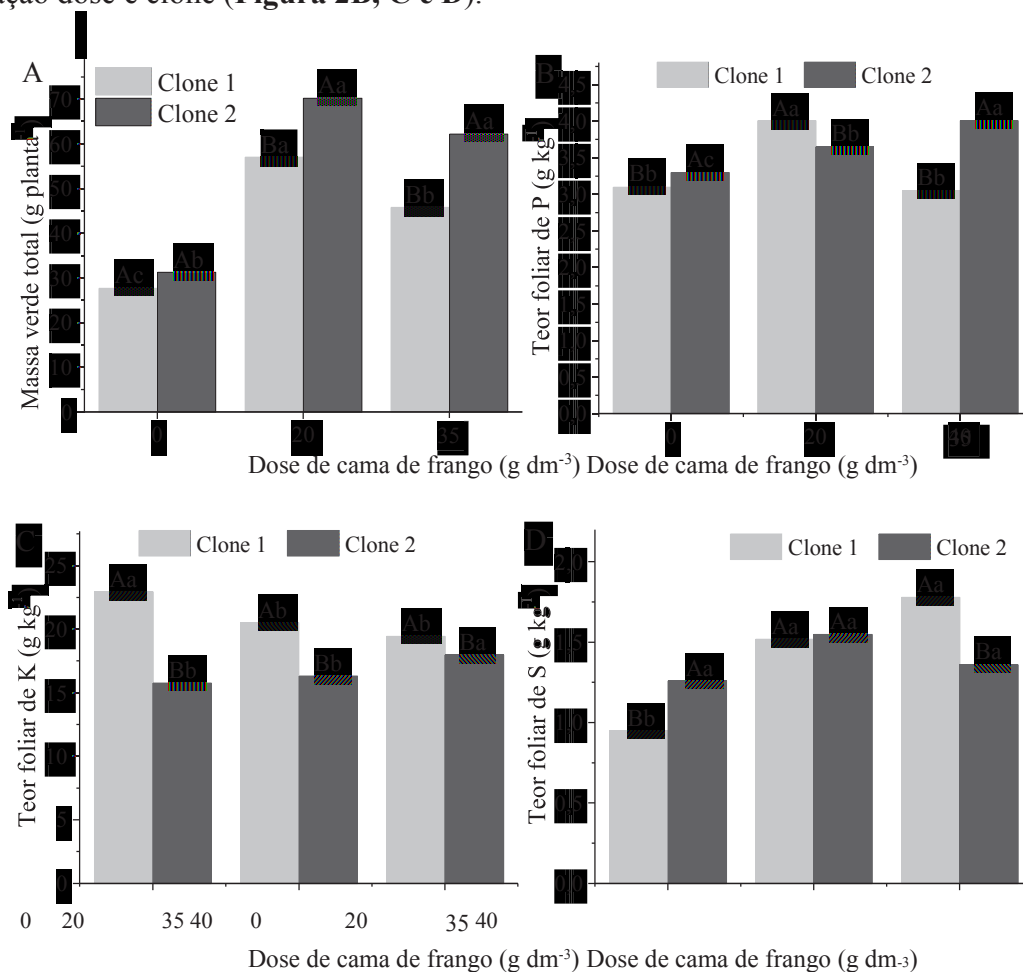


Figura 2. Massa verde total (MVT) (A); teor foliar de fósforo (B), potássio (C) e enxofre (D) em folhas de dois clones de erva-mate adubados com cama de frango. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre clones dentro da mesma dose e médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre doses dentro do mesmo clone pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação ao teor foliar de P, observa-se que o clone 1 apresentou o maior teor na dose recomendada, já o maior teor observado pelo clone 2 ocorreu na dose acima da recomendada (**Figura 2B**). Os teores observados nesse estudo, mesmo na testemunha, estão acima dos 1,6 a 1,7 g kg⁻¹ considerados adequados para bom crescimento de plantas jovens (Santin et al., 2013).

Para o teor foliar de K, observa-se que o clone 1 apresentou teores superiores ao clone 2 em todos os tratamentos (**Figura 2C**). Ao comparar os teores do clone 1 entre as doses,

observa-se superioridade na testemunha. Já ao comparar os teores do clone 2 entre as doses, a superioridade foi observada na maior dose testada.

Em relação aos teores foliares de S (**Figura 2D**) na dose recomendada os clones não diferiram entre si, já na testemunha, o maior teor foi obtido no clone 2 (1,26 g kg⁻¹). Na maior dose testada, o maior teor foliar de S ocorreu no clone 1 (1,78 g kg⁻¹). Ao comparar as doses dentro de cada clone, o teor foliar de S foi superior nas doses de 20 e 35 g dm⁻³ em relação à testemunha, para o clone 1. Já para o clone 2 as doses de cama de frango não alteraram o teor foliar de S da erva-mate (**Figura 2D**).

A resposta positiva da cama de frango, indica, primeiramente que a erva-mate depende de disponibilidade adequada de P e K no solo para que cada clone consiga expressar seu potencial de crescimento. Percebe-se que a cama de frango é uma boa fonte de nutrientes para a erva-mate, no entanto, a definição da dose deve seguir critérios técnicos, pois seu excesso pode ser prejudicial ao crescimento das plantas.

Conclusões

A adubação orgânica com cama de frango é uma boa fonte de nutrientes que disponibiliza P e K no solo para atender a demanda desses nutrientes pela erva-mate.

A erva-mate responde positivamente a adubação com cama de frango, sendo a dose de 20 g dm⁻³, a mais indicada para a maior produtividade de massa verde total.

O genótipo é um fator importante para aumentar a produtividade dos ervais, sendo o clone 2, em média 17 % mais produtivo que o clone 1.

Na dose recomendada de cama de frango (20 g dm⁻³) para a erva-mate o teor foliar de P, K e S é em torno de 3,8, 18,4 e 1,5 g kg⁻¹, respectivamente.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de apoio a projetos de Pesquisa Científica, de Desenvolvimento Tecnológico e de Inovação do IFSC – PROPI (Edital 05/2015) pelo apoio financeiro e pela bolsa de IC concedidos para realização desse estudo. Ao CnPQ pela bolsa de IC concedida.

Referências Bibliográficas

- BENEDETTI, E.L.; DALLABRIDA, V.R. Aspectos da multifuncionalidade no planalto norte catarinense: adubação orgânica no incremento da produção de erva-mate. **Desenvolvimento Regional em Debate**. v. 6, n. 2, ed. esp., p. 147-169, 2016.
- BENEDETTI, E.L.; SANTIN, D.; DALLABRIDA, V.R.; GIACOMELLI, M. B. O. Adubação orgânica aumenta a produtividade de erva-mate nativa e a disponibilidade de fósforo e potássio no solo. In: SEMINÁRIO ERVA-MATE XX: **Modernização no cultivo e diversificação do uso da erva-mate**. Curitiba, 2016. EMBRAPA/CNPF, 2016.
- BRAGA, J. M.; DEFFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e plantas. **Ceres**, v. 21, p. 73-85, 1974.
- CARVALHO, P. H. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 1039 p, 2003.
- CQFS-RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção agrícola municipal 2015**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2017.