



XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas
XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas
XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo
VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo
Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.
Centro de Convenções do SESC

Eficiência Nutricional de Procedências e Progênes de *Ilex Paraguariensis* St. Hil.

Elaine Vivian Oliva⁽¹⁾; Carlos Bruno Reissmann⁽²⁾ Sérgio Gaiad⁽³⁾

(1) Mestre em Ciência do Solo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, CEP: 80035-050, elainevivian_bio@hotmail.com (apresentador do trabalho); (2) Professor Sênior, Universidade Federal do Paraná, Campus de Ciências Agrárias, Curitiba, PR, CEP: 80035-050, reissmann@ufpr.br; (3) Pesquisador da Embrapa/Florestas – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. Colombo – PR, CEP: 83411-000, gaiad@cnpf.embrapa.br

RESUMO – O presente trabalho teve como objetivo analisar a eficiência nutricional de procedências e progênes de erva-mate (*Ilex Paraguariensis* St. Hil.) cultivadas em Latossolo Vermelho distrófico em Ivaí –PR. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições e a eficiência nutricional foi obtida através do peso médio de 100 folhas de cada progênie, em relação ao respectivo conteúdo de nutrientes. As amostras de folhas foram coletadas na porção mediana da copa com exposição norte, visando a máxima exposição luminosa. Após a secagem das folhas até peso constante, o material foi submetido à digestão via seca, sendo o P e o B lidos por colorimetria, K por fotometria de chama, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn por absorção atômica, e N pelo processo micro-kjeldal. Constatou-se melhor eficiência de algumas progênes em relação às outras, as quais, foram eficientes em mais de um nutriente analisado por progênie.

Palavras-chave: erva-mate; EUN, absorção de nutrientes

INTRODUÇÃO - A erva-mate é uma cultura florestal de grande importância socioeconômica para o Sul do país. O Brasil produziu um total de 219.773 toneladas de folhas de erva-mate de ervais nativos do país (IBGE, 2008) destacando o Estado do Paraná como o principal produtor com participação de 70,4% no mercado nacional. Tanto folhas como ramos da cultura são explorados sucessivamente a cada dois anos. Este procedimento tem por consequência intensa exportação foliar tanto de macro como de micronutrientes. Devido às técnicas inadequadas de cultivo e manejo e, principalmente, pela baixa qualidade do material genético utilizado na produção de mudas, os ervais implantados apresentam baixa produtividade Floss

(1997) e Resende, Simeão e Sturion (1997) enfatizam que a seleção de populações é uma etapa importante, tanto para a determinação de fontes de sementes para o plantio quanto para a identificação do germoplasma-base para a seleção.

Determinadas progênes são mais eficientes na utilização de nutrientes do que as menos eficientes, mais propensas a exaurir o montante dos nutrientes disponíveis no solo, sem reverter em biomassa compatível. Sendo que, as progênes mais eficientes proporcionarão uma melhor conversão de nutrientes e, conseqüentemente, uma melhor produtividade da cultura, uma questão muito importante em solos que apresentam baixa fertilidade.

Segundo Camargo et al (2004) uma planta altamente eficiente na utilização de nutrientes, e que se destaca das demais, mesmo em condições adversas de baixa fertilidade, de recursos hídricos ou de excesso de sais, pode ser o caminho para a obtenção de maior produtividade em menor espaço de tempo, ou mesmo, a seleção de material genético superior. Para Barros e Novais (1990) uma planta pode ser mais eficiente na utilização de um nutriente do que para outro. A eficiência nutricional para Paula et al. (2003) varia em função da espécie, das procedências e dos sítios.

O presente estudo teve como objetivo analisar a eficiência nutricional de procedências e progênes de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) cultivadas em Latossolo Vermelho distrófico em Ivaí –PR.

MATERIAL E MÉTODOS - A coleção de procedências foi instalada em 1997 por pesquisadores da Embrapa Florestas, na Fazenda Vila Nova da ervateira Bitumirim, em Ivaí – PR. O espaçamento utilizado foi de 2x3 m (2 metros entre árvores e 3 metros entre as linhas) totalizando 1666 plantas por ha. A área total da coleção é de 52.170 m². O delineamento experimental utilizado foi de blocos

ao acaso, com quatro repetições. A coleta de material para esse estudo se deu oito anos após a implantação da coleção. As amostras de folhas foram coletadas em agosto de 2005, na porção mediana da copa (Reissmann et al. 1999) com exposição norte, visando a máxima exposição luminosa (Zöttl, 1973; Jones e Case, 1990). A eficiência do uso do nutriente foi obtida através do peso médio de 100 folhas de cada progênie, dividindo esse dado, com o resultado obtido da exportação de cada nutriente por progênie (conteúdo), conforme a fórmula (EUN: Kg de M.S / Kg de nutriente utilizado) (SWIADER, CHYAN e FREIJI, 1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO - O conteúdo de nutrientes é normalmente utilizado para se calcular a taxa de exportação dos mesmos à medida que se processa a exploração, tanto florestal quanto agrícola. No primeiro caso; ela incide sobre a madeira e, no segundo sobre os produtos exportados para fora da lavoura. No caso da erva-mate que, mesmo sendo árvore, gera produtos não madeiráveis, a exportação se dá pela retirada de folhas e galhos finos (REISSMANN et al., 1987; WISNIEWSKI et al., 1996). Focando principalmente as folhas é possível extrair uma informação bastante importante. Quando se fala em eficiência nutricional, vários aspectos devem ser levados em consideração. SIDDIQI e GLASS (1981) consideram três aspectos, entre eles, eficiência de absorção, transporte e conversão. Estes aspectos são complexos quanto a sua constatação. No entanto, pode-se partir de uma estimativa mais rudimentar, que no processo comparativo pode dar indicações de eficiência num sentido genérico. Este processo considera o peso de 100 folhas como fator que possibilita uma aproximação do que seria produzido uma vez que considera o teor dos nutrientes contidos na massa de 100 folhas. Evidentemente, quanto deste montante seria bio-ativo fisiologicamente, e diretamente responsável pela produção da biomassa, continua sendo uma incógnita. Fazendo-se a análise da eficiência de uso por nutriente para as diferentes progênies obtêm-se índices bastante diversificados. Como utilizar esta informação no sentido prático dependeria de qual elemento seria mais limitante em determinado sítio ou, considerando-se a demanda e a perda pela exportação por ocasião de colheitas sucessivas. Neste sentido, o N seria um dos nutrientes a ser considerado em qualquer circunstância. Mas, no caso de determinada procedência/progênie não for eficiente, é possível corrigir esta ineficiência pela prática da adubação, uma vez que, é um dos nutrientes mais utilizados no manejo.

Outros casos seriam, por exemplo, elementos importantes para a questão da saúde humana, por

ocasião do consumo do chá de erva-mate. Outros elementos como Fe, Mn e Zn deveriam ser considerados na eventual seleção de uma progênie mais eficiente em absorvê-lo e translocá-lo para a parte aérea.

Para os macronutrientes a progênie 11 (Tabela 1) foi a progênie mais eficiente no uso dos nutrientes P, Ca e Mg e Cu (Tabela 2). No entanto, para o N, macronutriente exportado continuamente e mais requerido pela cultura (Tabela 1) a progênie mais eficiente foi a 08 e, para o K a mais eficiente foi a progênie 04.

Analisando a eficiência de utilização dos nutrientes para a procedência de Barão de Cotegipe, constatou-se melhor eficiência da progênie 69 (Tabela 1) para os nutrientes N, K e Mg e Fe (Tabela 2). Para o P, nutriente encontrado no solo praticamente em formas inassimiláveis pela planta e, de fácil adsorção quando disponibilizado no solo pelo fornecimento da adubação fosfatada, sendo a progênie mais eficiente nesse nutriente a 53. Para o Ca a melhor eficiência de utilização se deu pela progênie 59.

Para os micronutrientes Zn e Mn a progênie mais eficiente no uso desses nutrientes foi a progênie 04 e 10, respectivamente, para a procedência de Ivaí. Para o Fe e B foi constatada melhor eficiência no uso desses nutrientes a progênie 25.

Para a procedência de Barão de Cotegipe a progênie mais eficiente no uso dos nutrientes Zn e Mn foi a progênie 59, enquanto para B a eficiência foi constatada para a progênie 61 (Tabela 2). Para Cu a progênie mais eficiente foi constatada para a 65.

Determinadas progênies são mais eficientes na absorção de nutrientes do que outras. As progênies mais eficientes proporcionarão uma melhor absorção de nutrientes e, conseqüentemente uma melhor produtividade da cultura, uma vez que, as progênies mais eficientes conseguem utilizar com mais eficiência os nutrientes dos solos que apresentam baixa fertilidade.

CONCLUSÕES - Constatou-se para a procedência de Ivaí que a progênie 11 foi mais eficiente no uso dos macronutrientes P, Ca e Mg, porém, para a procedência de Barão de Cotegipe a progênie 69 foi eficiente no uso dos nutrientes N, K e Mg.

Para os micronutrientes a progênie 25 da procedência de Ivaí foi a progênie mais eficiente no uso dos nutrientes Fe e B. Para a procedência de Barão de Cotegipe a progênie 59 foi mais eficiente para Zn e Mn.

REFERÊNCIAS -

a. Periódicos:

CAMARGO, M. L. P de; MORAES, C. B de; MORI, E. S.; GUERRINI~ I. A; MELLO, E. J de; ODA, S. Considerações sobre eficiência nutricional em *Eucalyptus*. Científica, Jaboticabal, 32:191-196, 2004.

PAULA, R. C. de; PAULA, N. F. de; VALERI, S. V.; CRUZ, M. C. P. da; TOLFO, A. L. T. Controle genético da eficiência de utilização de fósforo em famílias de meio irmãos de *Eucalyptus grandis*, em casa de vegetação. Revista Árvore, Viçosa, 12:25-34, 2003

REISSMANN, C. B.; KOEHLER, C.W.; ROCHA, H.O. da.; HILDEBRAND, E.E. Níveis foliares e exportação de micronutrientes ..pela exploração da erva-mate. Revista do Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, 9:103-106, 1987.

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

SWIADER, J.M.; CHYAN, Y.; FREIJI, F.G. Genotypic differences in nitrate uptake and utilization efficiency in pumpkin hybrids. Journal of plant nutrition, New York, 17:1669-1978, 1994.

SIDDIQI, M.;GLASS, AD.M. Utilization Index:A modified approach to the estimation and comparison of nutrient utilization efficiency in plants. Journal of Plant Nutrition, New York, 4:289-302, 1981.

WISNIEWSKI, C., JINZENJI, F.; CLARO, A. M.; SOUZA R.M. Exportação de biomassa e macronutrientes com a primeira poda de formação da erva-mate na região de Pinhais - PRo Revista do Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, 15:179-186, 1996

ZOTTL, H.W. International Symposium on Forest Fertilization. University of Freiburg Federal Republic of Germany. Ministere de L'agriculture. 3-7 de December, 1973

b. Livro:

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da extração vegetal e silvicultura, V. 23, 2008.47 p.

RESENDE, M.D.V.; STURION, J.A, SIMEÃO, R.M. Genética e melhoramento da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil). Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997.33 p. (EMBRAPA- CNPQ, Doc. 25).

d. Trabalho em Anais :

FLOSS, P.A Programa de melhoramento genético da erva-mate na Epagri. In: Congresso sul-americano da erva-mate, 1. reunião técnica do cone sul sobre a cultura da erva-mate, 2. Anais. Colombo. EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.279 - 284. (Serie Documentos, n. 33).

NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; NEVES, J. C. L. Nutrição mineral do eucalipto. In: BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. (Ed.). Relação solo-eucalipto. Viçosa: Folha de Viçosa, 1990. p.133-189.

JONES, J.B.; CASE, V.W. Sampling handling, and analyzing plant tissue samples. In: WESTERMAN et al (eds) Soil testing and plant analysis. SSSA Book Series n03, Madison, 1990. p. 389-427.

Tabela 1. Eficiência de macronutrientes por progênes e procedências de erva-mate

PROGÊNIE	BIOMASSA - 100 FOLHAS (M.S)	N	P	K	Ca	Mg
	(g)kg de Biomassa/kg de Nutriente Utilizado.....				
04 IV	40,7	62,2 a	610,0 ab	100,0 a	76,8 b	181,3 a
08 IV	34,5	66,6 a	522,9 b	79,1 a	82,6 b	173,8 a
10 IV	42,7	58,4 ab	638,7 ab	77,8 a	143,3 a	196,8 a
11 IV	33,9	47,5 b	706,1 a	80,2 a	158,5 a	214,1 a
25 IV	31,2	55,7 ab	666,5 a	97,0 a	65,1 b	154,4 a
53 BC	38,7	49,3 a	802,1 a	88,6 a	96,5 b	242,2 b
59 BC	42,1	51,3 a	793,3 a	74,3 a	168,8 a	421,1 a
61 BC	35,2	50,7 a	794,3 a	79,5 a	147,5 a	382,5 a
65 BC	32,0	47,8 a	741,9 a	85,3 a	141,9 a	392,9 a
69 BC	31,2	53,8 a	801,5 a	88,7 a	141,9 a	479,3 a

Médias com as mesmas letras minúsculas, na vertical, não diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Tabela 2. Eficiência de micronutrientes por progênes e procedências de erva-mate.

PROGÊNIE	BIOMASSA - 100 FOLHAS (M.S)	Zn	Fe	Cu	Mn	B
	(g)kg de Biomassa/kg de Nutriente Utilizado.....				
04 IV	40,7	92,8 a	9,1 b	69,8 b	490,9 a	6,2 a
08 IV	34,5	67,2 a	8,4 b	76,3 b	454,5 a	5,9 a
10 IV	42,7	67,9 a	10,1 ab	103,7 a	555,3 a	5,5 a
11 IV	33,9	60,5 a	12,3 a	105,3 a	462,5 a	6,1 a
25 IV	31,2	57,7 a	12,8 a	87,0 ab	460,8 a	6,3 a
53 BC	38,7	69,2 ab	11,0 c	175,7 a	536,0 a	11,6 a
59 BC	42,1	90,8 a	10,3 c	93,1 b	599,7 a	13,6 a
61 BC	35,2	60,7 b	11,1 c	129,7 ab	552,6 a	15,2 a
65 BC	32,0	61,7 b	12,5 b	192,6 a	453,9 a	10,1 a
69 BC	31,2	47,2 b	14,1 a	135,1 ab	382,4 b	12,4 a

Médias com as mesmas letras minúsculas, na vertical, não diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.