



---

## TEORES DE CÁLCIO, FÓSFORO E POTÁSSIO EM SOLO CULTIVADO COM AMEIXEIRA E SUBMETIDO À APLICAÇÃO DA MATRIZ FERTILIZANTE MBR

ELIAS ALFONSO KLEINA<sup>1</sup>; TADEU DENARDI<sup>1</sup>; HELOISA THOMAZI<sup>2</sup>; MARISA PICHLER<sup>2</sup>; IDEMIR CITADIN<sup>3</sup>; CARLOS AUGUSTO POSSER SILVEIRA<sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção de ameixa japonesa (*Prunus salicina*), ainda é insuficiente para atender a demanda do mercado interno. Por tratar-se de frutas de clima temperado, a produção encontra-se localizada basicamente no Sul do Brasil. No sudoeste do Paraná seu cultivo ainda é incipiente, porém já se traduz como uma alternativa para as propriedades familiares (CITADIN et al., 2011).

Segundo documento publicado pela SEAE (2011), algumas fontes de adubos potássicos e fosfatados existentes em nosso território são consideradas subproveitadas. Resíduos de mineração e pós de rochas possuem potencial fertilizante do solo, como resíduos da mineração de xisto (CHAVES et al., 2006) e os fosfatos naturais, como a fosforita alvorada (24% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Pereira et al. (2004) consideraram a possibilidade de utilizar o xisto retornado como material fertilizante para a cultura do tomateiro, combinado com a adubação convencional da cultura uma vez que as diferentes doses de xisto não afetaram nenhum dos parâmetros avaliados em dois experimentos envolvendo a produção da cultura e fertilidade do solo.

Visando a racionalização de recursos e a sustentabilidade dos sistemas produtivos, este trabalho objetivou avaliar os efeitos da aplicação da matriz fertilizante MBR, formulada a base de xisto, nos teores de fósforo, potássio e cálcio presentes no solo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da UTFPR, sob Latossolo Vermelho distroférico, segundo EMBRAPA (2006), no município de Pato Branco, Paraná, altitude de 764 m, Latitude de 26°10'38"S e Longitude 52°41'24"W.

A cultivar de ameixeira utilizada foi a Irati, tendo como polinizadora a cv. Reubennel. Ambas as cultivares foram enxertadas sobre porta-enxerto A9. A partir da análise química de solo, foram seguidas as recomendações para a cultura da ameixeira proposta pela CQFS (2004), sendo os

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., estudante de pós-graduação, UTFPR, *Câmpus* Pato Branco, email: ekleina@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Eng. Agr., bolsista FAPEG, UTFPR, *Câmpus* Pato Branco, email: helloisathomazi@hotmail.com

<sup>3</sup> Eng. Agr., Dr., Prof. Titular, UTFPR, *Câmpus* Pato Branco, email: idemir@utfpr.edu.br

<sup>4</sup> Eng. Agr., Dr. Pesquisador Embrapa Clima Temperado-RS, email: augusto.posser@cpart.embrapa.br.

valores extrapolados para uma população de 1000 plantas por hectare. Os tratamentos foram compostos de: T1 (2/3 da adubação integral associada a 0 kg ha<sup>-1</sup> de MBR mais 166,7 kg ha<sup>-1</sup> do pó de rocha fosforita alvorada); T2 (2/3 da adubação integral associada a 500 kg ha<sup>-1</sup> de MBR mais 166,7 kg ha<sup>-1</sup> do pó de rocha fosforita alvorada); T3 (2/3 da adubação integral associada a 1000 kg ha<sup>-1</sup> de MBR mais 166,7 kg ha<sup>-1</sup> do pó de rocha fosforita alvorada); T4 (2/3 da adubação integral associada a 2000 kg ha<sup>-1</sup> de MBR mais 166,7 kg ha<sup>-1</sup> do pó de rocha fosforita alvorada); T5 (3/3 da adubação integral, mais 250 kg ha<sup>-1</sup> do pó de rocha fosforita alvorada) testemunha padrão; T6 (sem adubação).

Amostras de solo foram coletadas, trimestralmente a partir de novembro de 2009, na camada de 0 a 20 cm, em cada parcela do experimento, e a análise química realizada no Laboratório de Solos da UTFPR, sendo determinados os teores de K, P e Ca durante os anos agrícolas 2009/10, 2010/11 e 2011/12 segundo metodologia proposta por Pavan e Miyazawa (1996).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de DMS-t ( $p \leq 0,05$ ) utilizando o programa Genes (CRUZ, 2006).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os teores de nutrientes no solo, mensurados ao longo do desenvolvimento do trabalho, estão apresentados na tabela 1. Os teores de potássio foram considerados adequados conforme CQFS (2004). Tratamentos com MBR diferiram da testemunha (T6), mas não diferiram de T1 (sem MBR). Portanto, os tratamentos com MBR tenderam a suprir uma redução de 1/3 da adubação potássica, ao mesmo tempo em que não diferiram significativamente da testemunha onde a adubação foi suprimida completamente. Assim, não se pode afirmar que a matriz MBR supriu a redução provocada na adubação potássica convencional.

Segundo Fernandez et al. (2009), a aplicação de silicatos, via matriz MBR, ao solo resultaria na formação de compostos polifenólicos de alta estabilidade e baixa solubilidade, influenciando na resistência da parede celular à ação de microorganismos. Dessa forma, os resíduos vegetais podem persistir por mais tempo no solo, gerando menores perdas de potássio por lixiviação ao longo do tempo e influenciando positivamente o teor do nutriente. Além disso, Lima Filho (2004) salientou que adubos silicatados apresentam propriedades de adsorção, contribuindo para diminuir as perdas de potássio por lixiviação.

Evidencia-se que os tratamentos contendo a matriz fertilizantes MBR (tratamento 2, 3 e 4) não diferiram significativamente do tratamento 5 (dose completa de NPK) e do tratamento 1 (sem MBR) nos três ciclos analisados para os teores de fósforo no solo. Para todos os tratamentos, os teores de P são considerados abaixo do recomendado segundo a CQFS (2004).

Os resultados apresentados estão de acordo com Carvalho et al. (2001) que relataram a interação entre o silício e o fósforo no solo e a sua influência na absorção do fósforo por plantas de eucalipto. Para os autores, os fosfatos e os silicatos podem competir pelo mesmo sítio de adsorção. Assim, os silicatos, presente na matriz MBR, teriam capacidade de tornar os fosfatos mais disponíveis na solução do solo. Os resultados para os teores de cálcio enquadraram-se dentro da recomendação feita pela CQFS (2004) e não foram significativamente diferentes entre os três ciclos analisados, porém diferem quanto aos tratamentos. O tratamento 3 (1000 kg ha<sup>-1</sup> de MBR) foi o que proporcionou o maior teor de Ca<sup>+2</sup> no solo, sem diferir significativamente dos tratamentos 4, 1 e 6.

**Tabela 1** - Comparação de médias para os teores de potássio, fósforo e cálcio no solo nas profundidades de 0 a 20 cm nos ciclos 2009/2010, 2010/2011 e 2011/2012. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2012.

<b>Teor de potássio no solo na profundidade de 0 a 20 cm (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>							
Ciclo	Tratamentos						Media <sup>NS</sup>
	1	2	3	4	5	6	
-----K cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----							
2009/2010	0,40	0,38	0,41	0,35	0,35	0,3	0,36
2010/2011	0,28	0,34	0,38	0,32	0,29	0,27	0,31
2011/2012	0,31	0,38	0,37	0,25	0,26	0,22	0,30
Media <sup>*</sup>	0,33 ab	0,37 a	0,38 a	0,31ab	0,30ab	0,26b	
<b>C.V.</b>	<b>20,75</b>						
<b>Teor de fósforo no solo na profundidade de 0 a 20 cm</b>							
Ciclo	Tratamentos						Media <sup>*</sup>
	1	2	3	4	5	6	
-----P mg dm <sup>-3</sup> -----							
2009/2010	6,84	6,34	8,14	8,78	8,09	6,19	7,40 a
2010/2011	3,75	3,7	5,14	4,13	4,61	3,71	4,17 b
2011/2012	5,17	4,31	3,93	4,03	5,18	2,83	4,24 b
Media <sup>*</sup>	5,26 ab	4,78 ab	5,74 ab	5,65 ab	5,96 a	4,24 b	
<b>C.V.</b>	<b>10,74</b>						
<b>Teor de cálcio no solo na profundidade de 0 a 20 cm (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>							
Ciclo	Tratamentos						Media <sup>NS</sup>
	1	2	3	4	5	6	
-----Ca cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----							
2009/2010	6,03	5,53	6,23	6,28	5,64	6,13	5,97
2010/2011	5,21	5,13	6,39	5,81	5,23	5,61	5,56
2011/2012	6,09	5,81	7,45	6,52	5,68	6,46	6,33
Media <sup>*</sup>	5,77 ab	5,49 b	6,69 a	6,20 ab	5,51 b	6,07 ab	
<b>C.V.</b>	<b>13,24</b>						

Médias seguidas pela mesma letra, na linha e na coluna, não diferem entre si pelo Teste de DMS-t ( $p \leq 0,05$ ). NS não significativo pelo Teste F ( $p \leq 0,05$ ). (T 1)= 0 Kg.ha<sup>-1</sup> de MBR + 48,8 Kg.ha<sup>-1</sup> de SFT + 44,4 Kg.ha<sup>-1</sup> de KCl + 166,7 Kg.ha<sup>-1</sup> de FA; (T2)=500 Kg.ha<sup>-1</sup> de MBR + 48,8 Kg.ha<sup>-1</sup> de SFT + 44,4 Kg.ha<sup>-1</sup> de KCl + 166,7 Kg.ha<sup>-1</sup> de FA; (T3) =1000 Kg.ha<sup>-1</sup> de MBR + 48,8 Kg.ha<sup>-1</sup> de SFT + 44,4 Kg.ha<sup>-1</sup> de KCl + 166,7 Kg.ha<sup>-1</sup> de FA; (T4)=2000 Kg.ha<sup>-1</sup> de MBR + 48,8 Kg.ha<sup>-1</sup> de SFT + 44,4 Kg.ha<sup>-1</sup> de KCl + 166,7 Kg.ha<sup>-1</sup> de FA; (T5)= 0 Kg.ha<sup>-1</sup> de MBR + 73,2 Kg.ha<sup>-1</sup> de

SFT + 66,7 Kg.ha<sup>-1</sup> de KCl 250 Kg.ha<sup>-1</sup> de FA; (T6)= 0 Kg.ha<sup>-1</sup> de MBR + 0 Kg.ha<sup>-1</sup> de SFT + 0 Kg.ha<sup>-1</sup> de KCl + 0 Kg.ha<sup>-1</sup> de FA. MBR=Matriz fertilizante MBR a base de xisto; STF=Superfosfato triplo; KCl=Cloreto de potássio; FA=Fosforita alvorada

## CONCLUSÕES

A matriz MBR não supriu parte da adubação fosfatada e potássica e não disponibilizou maior quantidade de cálcio para as plantas durante os três ciclos avaliados.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, R.; NETO, A. E. F.; SANTOS, C. D.; FERNADES, L. A.; CURI, N.; RODRIGUES, D. C. Interações silício-fósforo em solos cultivados com eucalipto em casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, p.557-565, 2001.
- CHAVES, L. H. G.; VASCONCELOS, A. C. F.. Alterações de atributos químicos do solo e do crescimento de plantas de milho pela aplicação de xisto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 1, p. 84-88, 2006. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rbeaa/v10n1/v10n1a13.pdf>. Acesso em: 14/06/2012.
- CITADIN, I.; DALBÓ, M. A. O cultivo da ameixeira no Paraná. In: **IV Encontro de Fruticultura dos Campos Gerais, Anais...** Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2011.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, 2004. 400p.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes: estatística experimental e matrizes**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 285p.
- FERNANDEZ, F. A.; BULL, L. T.; CORREA, J. C.; CRESPAM, D. R. Influência de silicato e calcário na decomposição de resíduos culturais e disponibilidade de nutrientes ao feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, p.935-945, 2009.
- LIMA FILHO, O. F. O Silício combate estresses nutricionais. **Embrapa Agropecuária Oeste. Versão Eletrônica**. 2004. Disponível em: <http://www.cpa0.embrapa.br/portal/artigos/artigos/artigo1.html>. Acesso em: 19 mai. 2012.
- PAVAN, M. A.; MIYAZAWA, M. **Análise química do solo: parâmetros para interpretação**. Circular 91 - IAPAR, Londrina, 1996.
- PEREIRA, H.S.; VITTI, G. C. Efeito do uso do xisto em características químicas do solo e nutrição do tomateiro. Brasília: **Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, p.317-322, abril-junho 2004. Disponível em:<www.scielo.br/pdf/hb/v22n2/21039.pdf>. Acesso em: 08/08/2012.
- SEAE. Secretaria de Acompanhamento Econômico. Ministério da Fazenda. **Panorama do mercado de fertilizantes**. Brasília: SEAE, 2011. Disponível em:

<[http://www.seae.fazenda.gov.br/central\\_documentos/panoramas-setoriais/i\\_fert\\_seae\\_-2011\\_fertilizantes.pdf/view?searchterm=fertilizantes](http://www.seae.fazenda.gov.br/central_documentos/panoramas-setoriais/i_fert_seae_-2011_fertilizantes.pdf/view?searchterm=fertilizantes)>. Acesso em: 01 de Agosto de 2012.