

## INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOLIAR A BASE DE ÁGUA DE XISTO NA PRODUÇÃO E CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO CAMAROSA E CAMINO REAL

Vanessa Fernandes Araujo<sup>1</sup>, Gerson Kleinick Vignolo<sup>2</sup>, Luciano Picolotto<sup>3</sup>, Carlos Augusto Posser Silveira<sup>4</sup>, Márcia Vizzotto<sup>5</sup>, Luis Eduardo Corrêa Antunes<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Mestre. Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. [vagroufpe@hotmai.com](mailto:vagroufpe@hotmai.com)

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre. Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. [gerson\\_vignolo@yahoo.com.br](mailto:gerson_vignolo@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor. Embrapa Clima Temperado, Pelotas. [picolotto@gmail.com](mailto:picolotto@gmail.com)

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor. Embrapa Clima Temperado, Pelotas. [augusto.posser@embrapa.br](mailto:augusto.posser@embrapa.br)

<sup>5</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora. Embrapa Clima Temperado, Pelotas. [marcia.vizzotto@embrapa.br](mailto:marcia.vizzotto@embrapa.br)

<sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor. Embrapa Clima Temperado, Pelotas. [luis.antunes@embrapa.br](mailto:luis.antunes@embrapa.br)

### RESUMO

Atualmente, utilizando-se as premissas dos sistemas de produção orgânica e integrada, tem-se buscado uma produção de morangos com ausência de resíduos químicos e com um sistema de produção mais sustentável. Nesse sentido, é de extrema importância a busca de produtos alternativos para produção de morangos, seja para o controle de pragas e doenças, seja para nutrição mineral de plantas. A água de xisto constitui-se um dos subprodutos do processamento industrial do xisto e é registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como matéria-prima para a elaboração de fertilizantes foliares devido à sua eficiência agrônoma. O trabalho teve como objetivo avaliar a influência da adubação foliar com diferentes doses de água de xisto e de duas cultivares de dias curtos na produção de frutos e crescimento de plantas de morangueiro. Os tratamentos foram dispostos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas em um esquema fatorial 2 x 4, sendo as cultivares dispostas nas parcelas e as adubações foliares nas sub-parcelas. As cultivares testadas foram Camarosa e Camino Real e a adubação foliar foi de 0, 12 e 24 L ha<sup>-1</sup> de água de xisto. As avaliações realizadas foram: número e massa fresca de frutos por planta, massa média por fruto, massa seca da parte aérea ao final do experimento, teor de clorofila, além de análise foliar das plantas com o objetivo de monitorar o nível nutricional e os possíveis incrementos diferenciais entre os tratamentos. A cultivar Camarosa apresentou maior número de frutos por planta e maior massa média por fruto e a cultivar Camino Real apresentou maior índice de clorofila. Com relação às adubações foliares não houve diferença significativa entre as doses de água de xisto.

**Palavras-chave:** *Fragaria x ananassa*, xisto agrícola, nutrição.

### ABSTRACT

Currently, using the assumptions of organic and integrated production systems, have sought a production of strawberries with no chemical residues and a production system more sustainable. Therefore, it is extremely important to search alternative products for the strawberries production both for the control of pests and diseases or plant mineral nutrition. The water shale constitutes a byproduct of the industrial processing of shale and is registered in the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply as raw material for the production of foliar fertilizers because of its agronomic efficiency. The study aimed to evaluate the influence of foliar fertilization with different doses of water shale and two short day cultivars on fruit production and growth of strawberry plants. The treatments were arranged in a randomized block design with split plots in a factorial 2 x

4, with the cultivars in the plot and foliar fertilization in sub-plots. The cultivars were Camarosa and Camino Real and foliar fertilization were 0, 12 and 24 L ha<sup>-1</sup> water shale. The evaluations were: fresh weight and number of fruits per plant, average weight per fruit, shoot dry mass at the end of the experiment, chlorophyll content, and leaf analysis of the plants in order to monitor the nutritional status and possible differential increments among treatments. The cultivar Camarosa showed greatest number of fruits per plant and greater average weight per fruit and 'Camino Real' had higher chlorophyll content. With respect to foliar fertilization there were no significant difference between the water shale doses.

Keywords: *Fragaria x ananassa*, shale agriculture, nutrition.

## INTRODUÇÃO

“A produção de morangos (*Fragaria x ananassa* Duch.) no Brasil tem crescido nos últimos anos, estimando-se uma produção anual de 100 mil toneladas, com área ocupada de 3.500 ha” (COSTA et al., 2011; ANTUNES & PERES, 2013). “Atualmente o morangueiro é cultivado nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, e regiões de diferentes solos e climas, como Santa Catarina, Paraná, Espírito Santo, Goiás e Distrito Federal” (ANTUNES & REISSER JUNIOR, 2007).

Por ser uma planta de porte pequeno, de rápido crescimento e frutificação contínua por vários meses, o morangueiro necessita de um manejo nutricional altamente equilibrado. Distúrbios fisiológicos, como a produção de frutos de formato irregular, podridões e formação de frutos pequenos, têm sido frequentemente observados como consequência de mudas de má qualidade ou de plantas inadequadamente adubadas (CAMARGO, 2010. p.15).

Atualmente, utilizando-se as premissas dos sistemas de produção orgânica e integrada, tem-se buscado uma produção de morangos com ausência de resíduos químicos e com um sistema de produção mais sustentável.

“Neste sentido é de extrema importância a busca de produtos alternativos para produção de morangos, seja para o controle de pragas e doenças, seja para nutrição mineral de plantas” (VIGNOLO et al., 2011).

Uma das alternativas para substituição do uso de adubos convencionais é a utilização de xisto, que tem em sua composição considerável teor de matéria orgânica (15%) e elevado teor de silício (52%) dentre outros elementos e por isso, apresenta potencial para ser aplicado na agricultura (PEREIRA & VITTI, 2004, p. 317-322).

A água de xisto (AX) constitui-se um dos subprodutos do processamento industrial do xisto e é registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como matéria-prima para a elaboração de fertilizantes foliares.

“A resposta das culturas à aplicação de nutrientes via foliar depende da disponibilidade de nutrientes no solo, regulada pelo tipo e quantidade de fertilizantes aplicados e pelas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo” (MALAVOLTA, 2006).

De acordo com o exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da adubação foliar à base de água de xisto na produção e crescimento de diferentes cultivares de morangueiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em propriedade particular, localizada na Estrada da Gama, 9º distrito do município de Pelotas, RS, (Latitude 31°45'; Longitude 52°21'; Altitude de 17 metros), no período de maio a dezembro de 2009.

Antes da instalação do experimento, foi realizada coleta de amostras de solo para avaliação da fertilidade. Foram utilizadas 10 sub-amostras, as quais formaram uma amostra composta que foi encaminhada ao Laboratório de Análise de Solos da Embrapa Clima Temperado (Tabela 1).

**Tabela 1** - Resultado da análise de solo, amostrado antes da instalação do experimento na profundidade de 0-20 cm, e sua interpretação segundo o CQFS (2004). Embrapa Clima Temperado, UFPel/FAEM. Pelotas/RS, 2013.

Variável	Teor/quantidade	Interpretação <sup>1</sup>
pH água	5,1	B (5,1 - 5,4)
Índice SMP	5,7	
MO (%)	2,26	B (<2,5)
CTCpH7	10,12	M (5,1 - 15,4)
V (%)	72,9	M (65 - 80)
P (mg dm <sup>3</sup> )	244,0	MA (C3:> 24,0)
K (mg dm <sup>3</sup> )	255,0	MA (>120,0)
Saturação por K na CTCpH7 (%)	6,46	MA (>2,0)
Ca (cmolc dm <sup>3</sup> )	4,45	A (> 4,0)
Mg (cmolc dm <sup>3</sup> )	2,15	A (> 24,0)

<sup>1</sup> Segundo CQFS RS/SC (2004): B=baixo; M=médio; A=alto; MA= muito alto.

Os tratamentos foram dispostos em delineamento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo as cultivares dispostas nas parcelas e as adubações foliares nas sub-parcelas. Foi utilizado um esquema fatorial 2 x 4, onde o fator cultivar apresentou dois

níveis, Camarosa e Camino Real, e o fator adubação foliar, três níveis, 0, 12 e 24 L ha<sup>-1</sup> AX. A unidade experimental foi constituída por 12 plantas, com quatro repetições.

Em toda a área experimental foi realizada a adubação de base com nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), nas doses de 120, 90, 60 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, conforme recomenda a Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC (WIETHÖLTER, 2004). Foram utilizadas como fontes desses nutrientes: torta de mamona (5% N), fosforita alvorada (24% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e cloreto de potássio (60% de K<sub>2</sub>O). As mudas das cultivares Camarosa e Camino Real, oriundas da Argentina, foram dispostas em três linhas no canteiro, com espaçamento entre plantas de 30 x 30 cm. O espaçamento entre os canteiros foi de 50 cm e a largura do canteiro foi de 1,15 m. O plantio ocorreu em 21/05/2009 e a população de plantas foi de 60.606 plantas ha<sup>-1</sup>. Os canteiros foram cobertos utilizando filme de polietileno preto, túnel baixo coberto com plástico transparente e irrigação por gotejamento que era acionada de acordo com a necessidade da cultura. As colheitas tiveram início em setembro de 2009, sendo realizadas duas vezes por semana, colhendo-se frutos na fase de maturação com 75% ou mais da epiderme vermelha.

Foram realizadas oito aplicações de adubação foliar nas plantas, duas a cada mês, sendo a primeira realizada em setembro de 2009 com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. Para a aplicação foi utilizado pulverizador costal de pressão constante (CO<sub>2</sub>) e barra de dois bicos. A amostra de água de xisto utilizada neste experimento apresentou teores de 0,11% de enxofre; 0,08% de potássio; 0,001% de zinco; 0,0002 de cobre, 0,12% de nitrogênio; 0,0008 % de ferro, entre outros nutrientes em menor quantidade.

As avaliações realizadas foram: número e massa fresca de frutos por planta, massa média por fruto, massa seca da parte aérea ao final do experimento, teor de clorofila, além de análise foliar das plantas. Foram medidos os teores de macro e micronutrientes (N, P, K, Ca e B), sendo realizada coleta em novembro de duas folhas por planta com o objetivo de monitorar o nível nutricional e os possíveis incrementos diferenciais entre os tratamentos. A digestão para análise destes nutrientes foi feita em forno de micro-ondas e seguiu o método descrito por Silva et al.(2006).

Para avaliação de massa seca o material retirado de cada unidade experimental foi acondicionado em sacos de papel, seco a 65°C até atingir massa constante, sendo considerada a soma da massa das folhas, pecíolo e coroa. Para avaliação do teor de

clorofila foi feita uma medida em outubro através de clorofilômetro Soil Plant Analysis Development (SPAD-502, Minolta, Japão) utilizando duas folhas por planta.

Os dados foram submetidos à análise da variância e, quando os efeitos dos fatores resultaram significativos, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% probabilidade. Para as análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico WinStat (MACHADO & CONCEIÇÃO, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultivar Camarosa apresentou maior número de frutos por planta (31,2) que a cultivar Camino Real, independente dos tratamentos de adubação foliar aplicados (Tabela 2).

**TABELA 2.** Número de frutos (NF), massa de frutos por planta (MF), massa média por fruto (MMF), massa seca da parte aérea (MSPA) e índice de clorofila das folhas (IC) em função da adubação foliar com diferentes doses de água de xisto (AX) e cultivares de morangueiro, safra 2009. Embrapa Clima Temperado. UFPel/FAEM. Pelotas/RS. 2013.

Cultivar	NF (frutos planta <sup>-1</sup> )	MF (g planta <sup>-1</sup> )	MMF (g fruto <sup>-1</sup> )	MSPA (g planta <sup>-1</sup> )	IC (unidade SPAD)
Camarosa	31,2 a	502,3 <sup>ns</sup>	18,2 a	30,4 <sup>ns</sup>	46,8 b
Camino Real	27,5 b	481,5	15,1 b	31,2	51,4 a
Adubação foliar					
T1	29,8 <sup>ns</sup>	497,8 <sup>ns</sup>	16,7 <sup>ns</sup>	32,8 <sup>ns</sup>	49,1 <sup>ns</sup>
T2	29,5	500,3	16,9	30,8	49,8
T3	27,9	462,7	16,4	29,54	48,41
CV (%)	11,8	16,4	6,9	22,11	2,44

T1: 0 L ha<sup>-1</sup> AX, T2: 12 L ha<sup>-1</sup> AX, T3: 24 L ha<sup>-1</sup> AX. Médias seguidas de mesma letra, nas linhas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (5%); ns: não significativo.

Oliveira et al. (2011), avaliando o desempenho produtivo de cultivares de morangueiro de dias-curtos, também obtiveram resultados semelhantes, onde o número total de frutos

produzidos por planta de 'Camarosa' foi superior ao das demais cultivares estudadas. Watthier et al. (2011), avaliando o desempenho de cultivares de morangueiro manejadas em sistema de produção de base ecológica, observaram que a cultivar Camarosa produziu 37,1 frutos planta<sup>-1</sup>.

No entanto, para a variável massa de frutos por planta, as cultivares Camarosa e Camino Real não diferiram significativamente entre si, tendo a cultivar Camarosa apresentado 502,3 g planta<sup>-1</sup> e Camino Real 481,5 g planta<sup>-1</sup>. Watthier et al. (2011) obtiveram produção média de frutos entre as cultivares avaliadas de 592,3 g planta<sup>-1</sup>, enquanto que Strassburger et al. (2011), avaliando o crescimento de cultivares de morangueiro em sistema de cultivo orgânico, encontraram superioridade da cultivar Camarosa em relação à Camino Real, com produção de 1220 g planta<sup>-1</sup> e 696 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente, resultados semelhantes aos encontrados por Martins et al. (2010). Cocco et al. (2012), avaliando o crescimento de plantas e a precocidade de produção do morangueiro também observaram maior produção em plantas de 'Camarosa' (954,7 g planta<sup>-1</sup>) do que 'Camino Real' (571,0 g planta<sup>-1</sup>).

A massa média por fruto obtida ao longo do período de colheita pela cultivar Camarosa (18,2 g) foi semelhante ao valor obtido por Vignolo et al. (2011) (18,5 g), indicando que a cultivar Camarosa apresenta frutos grandes, sendo esta uma das características mais valorizadas nesta cultivar. No entanto, estes autores, contrariando o presente trabalho, assim como Martins et al. (2010), encontraram maior massa média por fruto na 'Camino Real' (20,2 g) quando comparado com 'Camarosa'. Antunes et al. (2010), avaliando a produção e qualidade de seis cultivares de morangueiro na região de Pelotas-RS, observaram valor de massa média de 20,0 g para frutos de Camarosa, valor este superior às demais cultivares avaliadas. Resende et al. (2010), avaliando produção de cultivares de morangueiro em túnel baixo, obtiveram massa média de frutos de 14,2 g fruto<sup>-1</sup> para cultivar Camarosa.

Com relação à massa seca da parte aérea, não houve diferença significativa entre as cultivares Camarosa e Camino Real (Tabela 2). Strassburger et al. (2011), avaliando o crescimento de cultivares de morangueiro, observaram uma produção de massa seca da parte aérea em torno de 50% maior nas plantas da cultivar 'Camarosa' (89,8 g planta<sup>-1</sup>) quando comparadas às da 'Camino Real' (47,1 g planta<sup>-1</sup>). No entanto, apesar de diferenças

nesta variável não serem evidenciadas neste trabalho entre as cultivares Camarosa e Camino Real, verificou-se que o desenvolvimento das plantas foi equivalente ao observado por Andriolo et al. (2010), que, avaliando o crescimento do morangueiro em cultivo sem solo com diferentes doses de potássio e cálcio, encontraram massa seca da parte aérea em torno de 31,13 g planta<sup>-1</sup>.

Para a variável índice de clorofila das folhas de morangueiro, foram observadas diferenças para o fator cultivar tendo a cultivar Camino Real apresentado unidade SPAD de 51,38, sendo superior à 'Camarosa' (46,83) (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Vignolo et al. (2011), que avaliaram o índice de clorofila no morangueiro e verificaram a superioridade de 'Camino Real' (47,7) em relação à 'Camarosa' (44,5). Apesar de neste estudo não haverem diferenças significativas de massa seca entre as duas cultivares testadas, a cultivar Camarosa apresenta plantas grandes que geralmente ficam bastante adensadas no dossel enquanto que a Camino Real, apresenta plantas relativamente compactas e eretas possibilitando uma melhor interceptação solar que pode ocasionar uma maior atividade fotossintética.

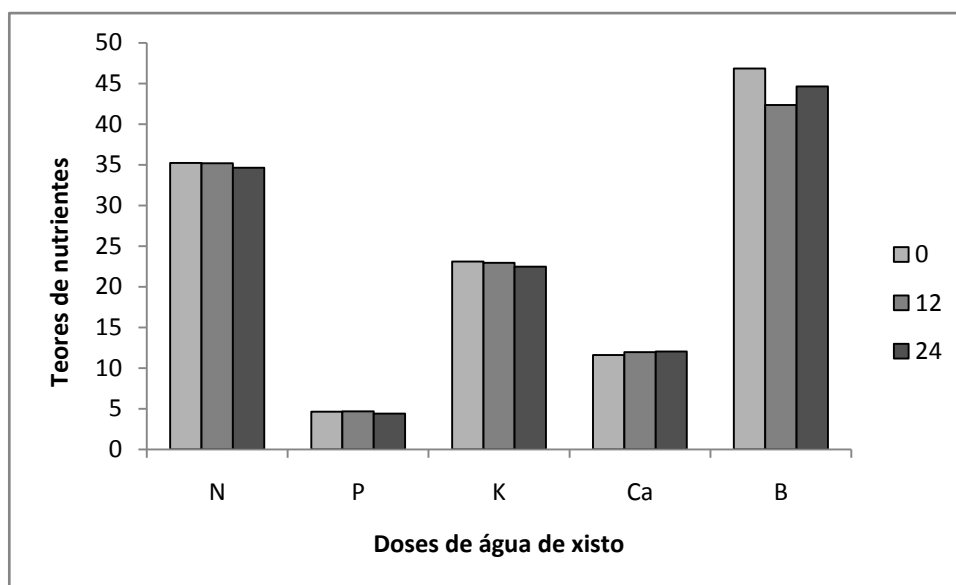
Os tratamentos de adubação foliar, não influenciaram as variáveis testadas, provavelmente pela elevada fertilidade do solo da área experimental (Tabela 1). A hipótese da aplicação desta adubação diretamente nas folhas do morangueiro baseou-se na baixa mobilidade de alguns nutrientes importantes para a cultura, supondo-se que poderiam ser supridos pelos constituintes da água de xisto, favorecendo alguma das características avaliadas.

A utilização de água de xisto é bastante recente na cultura do morangueiro, no entanto este produto tem sido avaliado por alguns autores em diversas culturas como pimentão, tomate, milho, entre outras. Gardin et al. (2011), avaliando a eficiência da utilização de água de xisto na produtividade de milho, concluiu que esta combinada com nutrientes inorgânicos em formulações de fertilizantes foliares promove aumento na produtividade desta cultura. Em outro estudo, Pereira & Melo (2002), avaliando a eficiência de fertilizantes foliares na nutrição e produção de pimentão e tomate verificaram que a aplicação de água de xisto a 0,5% aumentou em 27,4% a produção de frutos de pimentão em relação à aplicação desse fertilizante a 0,1%. Para o tomateiro, as pulverizações com



água de xisto a 0,5 e 1% elevaram em 60,5 e 93,8% a produção de frutos em comparação à menor dose desse fertilizante.

Com relação ao teor de nutrientes nas folhas de morangueiro, pode-se observar que independente da adubação foliar, o teor de nitrogênio estava acima do máximo da faixa adequada que é de 15-25 g kg<sup>-1</sup> (Figura 1).



**Figura 1.** Teores de macronutrientes, N, P, K e Ca (g kg<sup>-1</sup>) e micronutriente boro (mg kg<sup>-1</sup>) em folhas de morangueiro em função dos níveis do fator adubação foliar, 0, 12 e 24 (L ha<sup>-1</sup>). Embrapa Clima Temperado. UFPel/ FAEM. Pelotas/RS. 2013.

Ristow et al. (2007) testando doses de N em duas cultivares de morangueiro, oriundas do Brasil e do Chile, não observaram diferença no teor foliar deste nutriente, sendo que 'Camarosa' apresentou valor de 30,7 g kg<sup>-1</sup> e Camino Real, 27,2 g kg<sup>-1</sup>. Assim como observado para o N, os teores de fósforo apresentavam-se acima do valor máximo de referência (4 g kg<sup>-1</sup>). Provavelmente o elevado teor inicial de P no solo (Tabela. 1) tenha proporcionado absorção elevada deste nutriente para a cultura. Ristow et al. (2007)



observaram valores de P entre 4 e 4,2g kg<sup>-1</sup> para Camarosa, valores acima do valor máximo da faixa adequada.

Em relação ao potássio, apesar do teor inicial no solo apresentar valor acima da categoria “Muito alto” (Tabela. 1), os teores foliares apresentavam-se dentro da faixa adequada (20 a 40 g kg<sup>-1</sup>), ainda que próximos ao limite inferior. Aliado a isso, a porcentagem da saturação da CTC<sub>pH7</sub> por potássio era de 6,46, antes da implantação do experimento, valor muito acima da saturação referida como adequada pois valores >2,0% são considerados altos segundo Bissani et al. (2008). Ristow et al. (2007) observaram valores de K entre 19,5 e 21,3 g kg<sup>-1</sup> para Camarosa. Em relação ao cálcio, os teores foliares apresentaram-se dentro da faixa adequada ainda que próximos do limite inferior, assim como os teores foliares de boro.

## CONCLUSÕES

A cultivar Camarosa apresenta maior número de frutos por planta e maior massa média por fruto.

As adubações foliares com água de xisto testadas não apresentam efeitos significativos para as variáveis analisadas.

## REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, J. L.; JANISCH, D. I.; SCHMITT, O. J. et al. Doses de potássio e cálcio no crescimento da planta, na produção e na qualidade de frutos do morangueiro em cultivo sem solo. **Ciência Rural**, 40: 267-272, 2010.

ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; PERES, Natalia. Strawberry production in Brazil and South America. **International Journal of Fruit Science**, 13: 156-161, 2013.

ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; REISSER JÚNIOR, Carlos. Fragole, i produttori brasiliani mirano all'exportazione in Europa. **Frutticoltura**, 69: 60-65., 2007.

BISSANI, Carlos Alberto et al. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. 2ª ed. Porto Alegre, Gênese, 2008.

CAMARGO, Cristhiano Kopanski. **Produtividade, caracterização físico-química e dinâmica de nutrientes no morangueiro cultivado sob doses de esterco bovino e pó de basalto**. 94f. Dissertação de mestrado – PPG em Agronomia, Universidade Estadual do Centro- Oeste, 2010.

COCCO, C.; FERREIRA, L. V.; GONÇALVES, M. A. et al. Strawberry yield submitted to different root pruning intensities of transplants. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 34: 1284-1288, 2012.

COSTA, R. C.; CALVETE, E. O.; REGINATTO, F. H. et al. Telas de sombreamento na produção de morangueiro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, 29: 98-102, 2011.

GARDIN, J. P. P.; DOUMER; M. E.; MESSIAS; R. da S. et al. Produtividade da cultura do milho e atividade de enzimas do metabolismo dos carboidratos com fertilizantes foliares contendo água de xisto. **Evidência**, 11: 83-90, 2011.

MACHADO A. A.; CONCEIÇÃO; A. R. **WinStat - Sistema de Análise Estatística para Windows**. Versão Beta. Universidade Federal de Pelotas, 2003.

MALAVOLTA, Eurípedes. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980.

MALAVOLTA, Eurípedes. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo, Agronômica Ceres, 2006.

MARSCHNER, Horst. **Mineral nutrition of higher plants**. London, Academic Press, 1995.

MARTINS, Denise de Souza. **Produção e qualidade de frutos de diferentes cultivares de morangueiro em sistema de produção de base ecológica**. Dissertação de mestrado. PPG em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, 2010.

OLIVEIRA, R. P. de; SCIVITTARO, W. B.; ROCHA, P. S. G. da. Produção de cultivares de morango, utilizando túnel baixo em Pelotas. **Revista Ceres**, 58: 625-631, 2011.

PEREIRA, Hamilton Seron; VITTI, Godofredo César. Efeito do uso do xisto em características químicas do solo e nutrição do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, 22: 317-322, 2004.

PEREIRA, Hamilton Seron; MELLO, Simone. Aplicações de fertilizantes foliares na nutrição e na produção do pimentão e do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, 20: 597-600, 2002.

RESENDE, J. T. V.; MORALES, R. G. F.; FARIA, M. V. et al. Produtividade e teor de sólidos solúveis de frutos de cultivares de morangueiro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, 28: 185-189, 2010.

RISTOW, N.; CARPENEDO, S.; TREVISAN, R. et al. Resposta na produção de morangueiro a diferentes níveis de NPK. In: **III Simpósio Nacional do Morango II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**. Anais, EMBRAPA. p. 124-127, 2007.

SILVA, Fábio César et al. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa, 627p., 2009.

STRASSBURGER, A. S.; PEIL, R. M. N.; SCHWENGBER, J. E. et al. Crescimento do morangueiro: influência da cultivar e da posição da planta no canteiro. **Ciência Rural**, 41: 223-226, 2011.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia vegetal**. 3ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2004.

VIGNOLO, G. K.; ARAUJO, V. F.; KUNDE, R. J. et al. Produção de morangos a partir de fertilizantes alternativos em pré-plantio. **Ciência Rural**, 41: 1755 –1761, 2011.

WATTHIER, M.; SILVA, D. R.; MARTINS, D. S. et al. Desempenho de cultivares de morangueiro manejadas em sistema de produção de base ecológica. **Horticultura Brasileira**, 29: 4564-4570, 2011.



11ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa -ISSN 1982-2960

WIETHÖLTER, Sirio et al. **Manual de adubação e de calagem para os estados do RS e SC**. 10ª ed. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo- Núcleo Regional Sul. 394 p., 2004.