

## **AUMENTO DA PRODUÇÃO E EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA NO CULTIVO DE MORANGUEIRO PELA UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÃO ALTERNATIVA**

ESMAEL RICKES DE SOUZA<sup>1</sup>; ALEXSSANDRA DAYANNE SOARES DE CAMPOS<sup>2</sup>; JOYCE MOURA BOROWSKI<sup>3</sup>; VANESSA GALLI<sup>4</sup>; RAFAEL DA SILVA MESSIAS<sup>5</sup>; ELLEN CRISTINA PERIN<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas - [esmaelsouza@yahoo.com.br](mailto:esmaelsouza@yahoo.com.br); <sup>2</sup>Graduanda em Tecnologia em Geoprocessamento, Universidade Federal de Pelotas - [alexssandra1\\_sc@yahoo.com.br](mailto:alexssandra1_sc@yahoo.com.br); <sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas - [joyceborowski@gmail.com](mailto:joyceborowski@gmail.com); <sup>4</sup>Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - [vane.galli@yahoo.com.br](mailto:vane.galli@yahoo.com.br); <sup>5</sup>Embrapa Clima Temperado - [rafael.embrapa@yahoo.com.br](mailto:rafael.embrapa@yahoo.com.br); <sup>6</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas - [ellenperin@hotmail.com](mailto:ellenperin@hotmail.com)

### **1. INTRODUÇÃO**

A cultura do morangueiro (*Fragaria x amanhasse*) possui elevada sensibilidade em termos de nutrientes minerais, logo para obtenção de frutos adequados, boa produção e desenvolvimento eficiente se fazem necessário atender aos requisitos nutricionais da cultura (CORREIA et al. 2011). Os fertilizantes solúveis são os mais amplamente utilizados na produção de morango; no entanto, estes adubos são principalmente baseados em macro nutrientes (nitrogênio - N; fósforo - P; e potássio - K). No entanto, seu uso intensivo ou inadequado e a taxa de extração desses nutrientes pelas culturas podem resultar em danos ambientais (LAL 2009) e sintomas de fitotoxicidade e deficiência de micronutrientes (WELCH; GRAHAM, 2004).

Além disso, a maior parte da matéria-prima utilizada como insumos para a produção de fertilizantes solúveis é de fontes finitas e, em muitos casos são adquiridas através de importação, resultando em altos custos para o setor produtivo. Assim, a busca de fontes naturais é uma tendência mundial. Neste contexto, vários estudos têm relacionado o uso de subprodutos de processos industriais e de mineração como uma fonte natural para a fertilização (SHIVAY et al 2010; SILVA et al. 2012).

De acordo com o presente exposto, o trabalho teve por objetivo avaliar uma adubação alternativa baseada em fontes naturais/ alternativas de nutrientes (pós de rocha e torta de tungue), em variáveis agrônômicas (produção, fitomassa e fotossíntese) no cultivo de morangueiro 'Camarosa'.

### **2. METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Clima Temperado-Pelotas/RS (CPACT). Mudanças de morango 'Camarosa' foram transplantadas para vasos de 9L contendo como substrato uma mistura de solo e vermiculita. O desenho experimental foi totalmente casualizado, constituído por dois tratamentos com seis repetições, contendo dez plantas por parcela. Os tratamentos foram: adubação solúvel (convencional) e uma adubação alternativa. A quantidade dos nutrientes a serem adicionados nas diferentes adubações, foi calculada pelas recomendações dadas para adubação convencional (CQFS, 2008). A diferença entre as adubações foram as fontes dos nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio), sendo a adubação diferente da convencional denominada de adubação alternativa, uma vez que as fontes utilizadas foram

naturais/alternativas, foram utilizadas como fontes de nitrogênio e potássio: torta de tungue (5% N e 3,6% K<sub>2</sub>O) e como fonte de fósforo foi fosfato natural (33,29% de K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). A irrigação utilizada foi pelo sistema de gotejamento.

#### **Variáveis fotossintéticas**

Foram realizadas medições da taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> (A), condutância estomática (GH<sub>2</sub>O) e taxa de transpiração (E) com um analisador de gases com detecção por radiação infravermelha (IRGA) da marca Heinz Walz GmbH, modelo GFS 3000, sendo realizado uma avaliação inicial (antes do início da frutificação), 1 mês após o início da frutificação e uma final (as medições tiveram um intervalo de 1 mês entre elas).

#### **Fitomassa, produção, número e peso médio dos frutos**

A produção dos frutos de morangos foi determinada pela pesagem dos frutos ao longo do experimento. Também foi contabilizado o número total de frutos por planta, bem como o peso médio, obtido pela razão entre a produção total por planta pelo número de frutos.

#### **Análise estatística**

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa computacional SAS system for windows versão 9.1.3 (SAS, 2000). Os dados foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ). Em caso de significância estatística, foram comparados os efeitos das adubações pelo teste t ( $p \leq 0,05$ ).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Variáveis fotossintéticas são influenciadas pela nutrição mineral da planta, uma vez que vários elementos participam direta e indiretamente nos processos de oxidação/redução e troca gasosa (DUCA, 2015). Na figura 1, nas três variáveis avaliadas (taxa fotossintética, condutância estomática e taxa de transpiração, figura 1 A, B e C respectivamente) os valores foram similares ou superiores na adubação alternativa em relação a solúvel. Os valores da taxa fotossintética (Figura 1A) variaram entre  $6,40 \pm 0,40$  e  $15,12 \pm 0,65$  para AS e entre  $8,85 \pm 0,51$  e  $15,54 \pm 0,58$  para AA, em relação a condutância estomática (Figure 1B), os valores apresentaram-se entre  $222,29 \pm 31,75$  e  $193,15 \pm 5,46$  para AS e para AA, os valores foram entre  $213,30 \pm 16,50$  e  $209,38 \pm 3,89$ . Por fim em relação a taxa de transpiração (Figure 1C), na AS a E variou entre  $1,25 \pm 0,04$  e  $2,59 \pm 0,36$ , enquanto que na AA, os valores ficaram entre  $1,33 \pm 0,04$  e  $2,35 \pm 0,14$ . Contudo, a AA apresentou-se mais eficiente nessas variáveis, em relação a AS comumente utilizada.

A figura 2 apresenta dados obtidos de fitomassa, produção, número de frutos e peso médio de frutos. De forma resumida, pode-se observar que a AS apresentou maiores valores de fitomassa (Figure 2A) e menores valores de produção de frutos total (Figure 2B), número de frutos (Figure 2C) e peso médio (Figure 2D), em relação a AA.

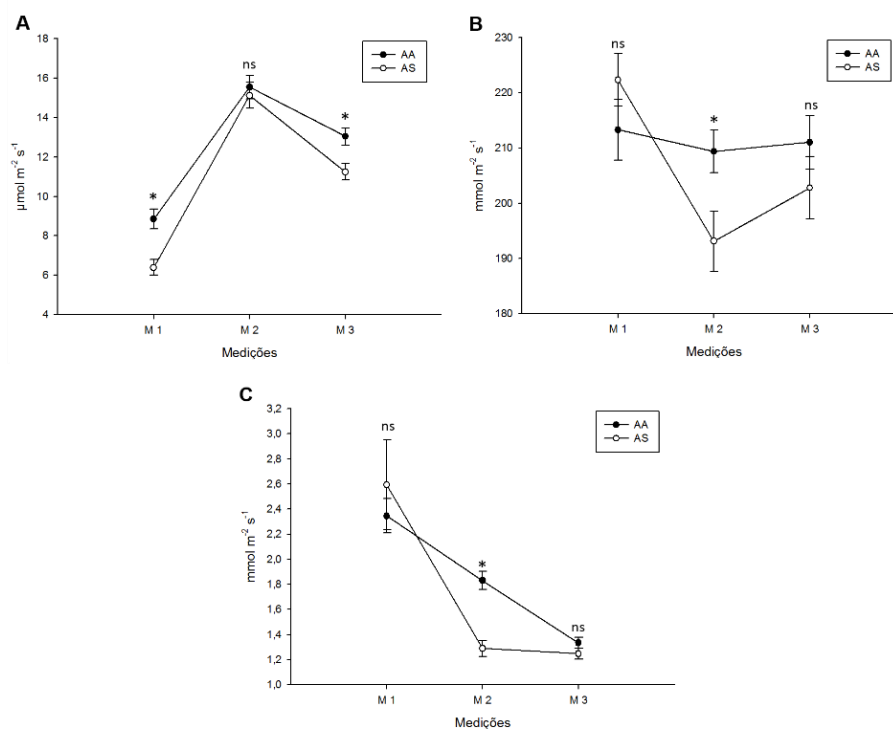


Figura 1 – Efeito das adubações nas variáveis fotossintéticas das folhas de morangueiro antes do início da frutificação (M1), em 1 mês após o início da frutificação (M2) e uma final (M3). **A** – Taxa fotossintética (A), **B** – Condutância estomática (GH<sub>2</sub>O) e **C** – taxa de transpiração (E)

\*e <sup>ns</sup> respectivamente significativo e não significativo pelo teste t ( $p \leq 0,05$ ) entre as adubações.

Positivamente, a adubação alternativa apresentou mais essa vantagem, uma vez que manteve os níveis adequados de fotossíntese e produção de frutos, que são essenciais para aceitação da mesma, possivelmente devido a sua gama de nutrientes presentes.

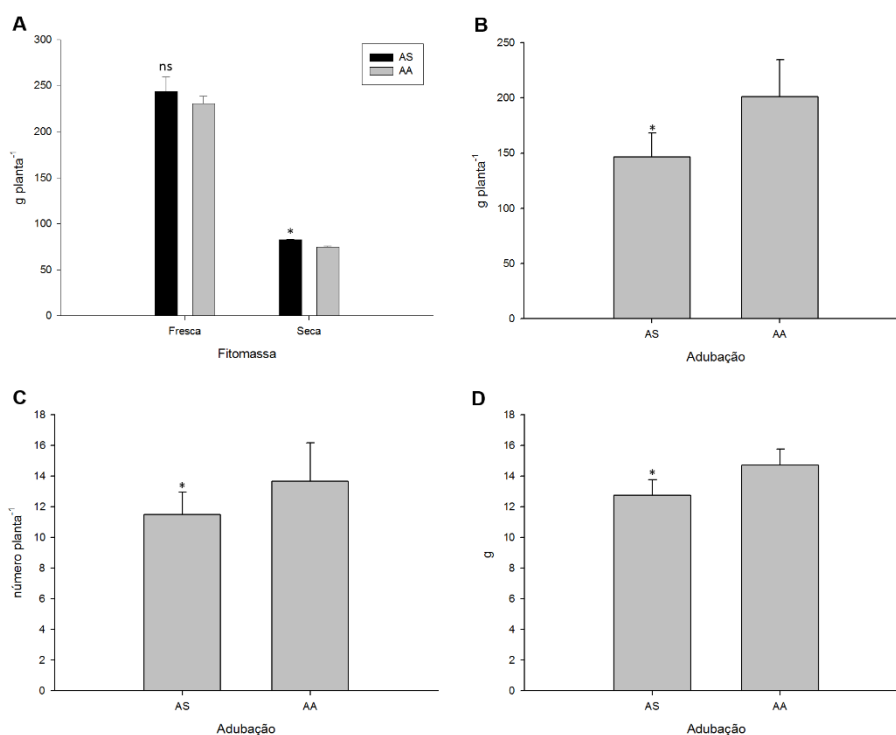


Figura 2 – Efeito das adubações na fitomassa fresca e seca (**A**), produção total de frutos por planta (**B**), número de frutos por planta (**C**) e peso médio dos frutos (**D**) nas plantas de morangueiro.

\*e <sup>ns</sup> respectivamente significativo e não significativo pelo teste t ( $p \leq 0,05$ ) entre as adubações.

#### 4. CONCLUSÕES

A adubação alternativa aumentou a produção e número de frutos de morango sem alterar as variáveis fotossintéticas, apresentando potencial para futuras pesquisas e uso na agricultura,

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREIA, P. J.; PESTANA, M.; MARTINEZ, F.; RIBEIRO, E.; GAMA, F.; SAAVEDRA, T.; PALENCIA, P. **Relationships between strawberry fruit quality attributes and crop load**. Scientia Horticulturae, 130, 398-403, 2011.

CQFS – 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: SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004. 400 p.

DUCA, M. **Mineral Nutrition of Plants**. Plant Physiology, Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering, chapter 6, 2015.

LAL, R. **Soil degradation as a reason for inadequate human nutrition**. Food Security 1: 45–57, 2009.

SAS, Statistical Analysis System. **SAS users guide: Statistics**. SAS Institute, Cary, NC USA, 2000.

SHIVAY, Y.S., KROGSTAD, T., SINGH, B.R. **Mineralization of cooper, manganese and zinc from rock mineral flour and city waste compost for efficient use in organic farming**. Plant Soil 326: 425-435, 2010.

WELCH, R.M., GRAHAM, R.D. **Breeding for micronutrients in staple food crops from a human nutrition perspective**. J. Exp. Bot. 55: 353-264, 2004.