

## COMPOSIÇÃO MINERAL DE FRUTOS DE PEREIRA EUROPEIA COM A UTILIZAÇÃO DE FERTIRRIGAÇÃO

<sup>1</sup>Augusto José Posser, <sup>2</sup>Fabiane Nunes Silveira, <sup>3</sup>Janaina Muniz, <sup>4</sup>Fernando Sartori Pereira, <sup>5</sup>Rafael Ermenegildo Contini, <sup>6</sup>Keli Cristina dos Santos.

**RESUMO:** A fertirrigação é um método eficiente de fornecimento de nutrientes para frutíferas, pois os nutrientes dissolvidos na água de irrigação se tornam prontamente disponíveis às plantas. No Brasil, sistemas de fertirrigação são pouco utilizados para a cultura da pereira e há carência de informações relacionadas à sua utilização. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição nutricional de frutos de pereiras europeias enxertadas em porta-enxertos de marmeleiros com a aplicação de nutrientes via fertirrigação e via adubação sólida. O experimento foi conduzido durante a safra 2012/13, na área experimental da Universidade do Estado de Santa Catarina/UDESC, no Centro de Ciências Agroveterinárias/CAV, em Lages, Santa Catarina. O cultivar utilizado foi o Rocha e os porta-enxertos foram os marmeleiros 'Adams' e 'EMA' com a aplicação de nutrientes via fertirrigação e via adubação sólida. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados e o arranjo dos tratamentos foi em parcelas sub-subdivididas. Para análise mineral da polpa, no ponto de colheita, ou seja, quando os frutos atingiram teor de sólidos solúveis totais de 10 a 12 °Brix, todas as peras foram colhidas de cada planta, sendo amostrados 20 frutos por parcela, selecionando-se aqueles normais e sem defeitos. As análises químicas de fruto para os macronutrientes N, P, K, Ca e Mg foram realizadas segundo metodologia descrita por Suzuki e Argenta (1994). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com parcelas sub-subdivididas, com três repetições e dez plantas por parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de comparação múltipla de médias, utilizando-se Tukey a 5 % de probabilidade de erro. Os teores médios de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio na polpa de frutos do cultivar Rocha sobre os marmeleiros 'Adams' e 'EMA' com diferentes formas de aplicação dos nutrientes foram: 479,75; 232,25; 1117,58; 64,00; 67,91 mg/kg respectivamente. Os métodos de aplicação de nutrientes e sua interação com os diferentes porta-enxertos não influenciaram na

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Especialista. Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC -CAV) – Lages/Santa Catarina.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma Dr<sup>a</sup>. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/ SC

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo Graduado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP – Caçador/SC

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/SC.

composição nutricional dos frutos de pereira 'Rocha'. O uso da fertirrigação não alterou a composição mineral dos frutos de pereiras 'Rocha', nas condições edáficas deste estudo, na safra avaliada e no manejo adotado.

Palavras-chaves: *Pyrus communis* L., estado nutricional, qualidade pós-colheita.

## MINERAL COMPOSITION OF EUROPEAN PEARS UNDER FERTIRRIGATION

**ABSTRACT:** *Fertirrigation is an efficient method of supplying nutrients to fruit, since the nutrients dissolved in the irrigation water become readily available to the plants. In Brazil, fertirrigation systems are little used for the pear tree crop and there is a lack of information related to its use. The objective of this work was to evaluate the nutritional composition of European pear fruits grafted on quince rootstocks with the application of nutrients via fertirrigation and via solid fertilization. The experiment was conducted during the 2012/13 harvest, in the experimental area of Santa Catarina State University / UDESC, at the Agroveterinary Sciences Center/CAV, in Lages, Santa Catarina. The cultivar used was Rocha and the rootstocks were 'Adams' and 'EMA' quinces with the application of nutrients via fertirrigation and via solid fertilization. The experiment was conducted in a randomized complete block design and the treatment arrangement was in subdivided plots. For mineral analysis of the pulp, at the point of harvest, that is, when the fruits reached a total soluble solids content of 10 to 12 ° Brix, all pears were harvested from each plant, and 20 fruits were sampled per plot, selecting the normal ones, without defects. Chemical analysis of fruit for the macronutrients N, P, K, Ca and Mg were performed according to a methodology described by Suzuki and Argenta (1994). The experimental design was randomized blocks with sub-subdivided plots, with three replications and ten plants per plot. The results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and to the multiple comparison test of means, using Tukey at 5% probability of error. The average levels of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium in the fruit pulp of the Rocha cultivar on 'Adams' and 'EMA' quince with different forms of nutrient application were: 479.75; 232.25; 1117.58; 64.00; 67.91 mg/kg respectively. The methods of application of nutrients and their interaction with the different rootstocks did not influence the nutritional composition of 'Rocha' fruits. The use of fertirrigation did not alter the mineral composition of 'Rocha' pear fruits, in the edaphic conditions of this study, in the evaluated crop and in the adopted management.*

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Especialista. Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC -CAV) – Lages/Santa Catarina.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma Dr<sup>a</sup>. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/ SC

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo Graduado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP – Caçador/SC

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/SC.

*Keywords: Pyrus communis L., nutritional composition, post-harvest quality.*

## INTRODUÇÃO

A pereira é a única frutífera relevante, de clima temperado, cuja área de plantio ainda não está plenamente desenvolvida no Brasil (FAORO e ORTH, 2010). Diante deste contexto, é possível constatar que a cultura da pereira constitui uma importante oportunidade de mercado para os produtores (PASA et al., 2001), porém existem entraves de produção para que a cultura atinja patamares de produção com produtividades mais expressivos. O manejo da nutrição mineral das plantas é essencial na produção de frutíferas, uma vez que, os minerais são responsáveis por diversas funções relacionadas aos processos energéticos, ativação enzimática e regulação osmótica das membranas. Segundo Basso et al. (2003), o estado nutricional da pereira tem reflexos sobre o equilíbrio de nutrientes nos frutos e a constituição mineral da polpa das peras está diretamente relacionada com a capacidade de frigoconservação e a ocorrência de distúrbios fisiológicos. Além disso, a composição mineral dos frutos está relacionada à qualidade dos frutos, ao amadurecimento, a maior suscetibilidade de doenças (AMARANTE et al., 2010; HAWERROTH; PETRI, 2011).

Com relação à qualidade de frutos e à ocorrência de desordens fisiológicas o cálcio é o nutriente que apresenta maior influência devido suas funções na estruturação, na permeabilidade seletiva e na funcionalidade das membranas celulares (AMARANTE et al., 2013). A deficiência de potássio afeta principalmente o tamanho do fruto e sua coloração (VAN ARKEL, 2007). Zyguntowska et al. (2008) avaliando o efeito de doses de potássio no crescimento da planta e no rendimento dos cultivares Conference, Carola, Concorde, Dicolor e Radana verificaram que este nutriente influenciou positivamente a produção de frutos. Conforme Amarante et al. (2010) teores elevados de nitrogênio também podem estar relacionados com a presença de

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Especialista. Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC -CAV) – Lages/Santa Catarina.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma Dr<sup>a</sup>. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/ SC

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo Graduado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP – Caçador/SC

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/SC.

distúrbios fisiológicos em frutos de maçãs. Por outro lado, o incremento nos teores de fósforo proporciona a manutenção da qualidade pós-colheita em maçãs (NEILSEN et al., 2008).

Os pomares no Brasil estão instalados, em sua maioria, em solos de baixa fertilidade natural, com baixa capacidade de troca de cátions (CTC), baixos teores de matéria orgânica e capacidade de retenção de água, a aplicação dos adubos orgânicos poderá ser altamente benéfica, face aos efeitos que os mesmos exercem no solo e nas plantas (NAVA, 2010; SOUZA et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2009).

A fertirrigação difere da aplicação convencional do fertilizante, principalmente porque acelera o ciclo dos nutrientes, garantindo máximo alcance pelo sistema radicular (BORGES; COELHO, 2009). Além disso, a fertirrigação proporciona o aumento da eficiência do uso de nutrientes pela cultura, devido à possibilidade do parcelamento da aplicação (BORSSOI, 2009). A fertirrigação é utilizada na Bélgica e na Holanda em pereiras 'Conference' para aumentar a eficiência da absorção de nutrientes e maximizar a produção de frutos (PIETER et al., 2013).

Pesquisas realizadas com fertirrigação na cultura da pereira têm mostrado aumento na eficiência de absorção de N, reduzindo-se a quantidade aplicada em 23% e as suas perdas em 45%, em pomares na China (YIN et al., 2012). A dinâmica do K no solo com fertirrigação pode favorecer sua absorção pelas raízes, uma vez que os íons se movimentam somente na fase líquida e quanto maior o teor de água no solo, mais curto é o caminho percorrido (NEILSEN et al., 2008).

Diante desse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar os teores de macronutrientes em frutos de pereira europeia do cultivar Rocha enxertado sobre os marmeleiros Adams e EMA com diferentes formas de aplicação de nutrientes (convencional e fertirrigação).

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Especialista. Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC -CAV) – Lages/Santa Catarina.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma Dr<sup>a</sup>. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/ SC

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo Graduado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP – Caçador/SC

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/SC.

## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2012/13, na área experimental do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC), em Lages, Santa Catarina. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb (temperado com verão fresco), temperatura média anual de 14,3 °C e precipitação pluvial média anual de 1479,4 mm.

A área experimental foi implantada em 2008, com espaçamento de 3,0 m entre filas e 1,0 m entre plantas, correspondendo a uma densidade de plantio de 3333 plantas por hectare. O sistema de condução adotado foi o líder central. Os tratos culturais (arqueamento de ramos, podas, tratamentos fitossanitários, controle de plantas daninhas e irrigação por gotejamento) foram semelhantes para todos os tratamentos.

Os tratamentos foram compostos pelo cultivar Rocha enxertado sobre os porta-enxertos de marmeleiro Adams e EMA em diferentes formas de aplicação de nutrientes (aplicação convencional e a fertirrigação). A aplicação de fertilizantes foi com base na análise de solo utilizando-se 42 Kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio (60 % de K<sub>2</sub>O) e 295 Kg ha<sup>-1</sup> de fosfato monoamônico (10 % de N e 48% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Na forma convencional, os nutrientes foram aplicados na forma sólida na área de projeção da copa das plantas, dividida em duas aplicações (aplicação no período de maio e outubro). Na fertirrigação foram aplicadas as mesmas quantidades de nutrientes, porém, a forma de aplicação foi distinta, sendo dividida em uma aplicação semanal nos períodos de maio, junho e outubro, novembro e dezembro. A aplicação dos fertilizantes foi realizada mediante sucção direta através do injetor do tipo Venturi com agitação permanente, onde se preparava a solução nutritiva.

Para análise mineral da polpa, no ponto de colheita, ou seja, quando os frutos atingiram teor de sólidos solúveis totais de 10 a 12 °Brix, todas as peras foram colhidas de cada planta, sendo amostrados 20 frutos por parcela,

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Especialista. Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC -CAV) – Lages/Santa Catarina.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma Dr<sup>a</sup>. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/ SC

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo Graduado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP – Caçador/SC

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/SC.

selecionando-se aqueles normais e sem defeitos. As análises químicas de fruto para os macronutrientes N, P, K, Ca e Mg foram realizadas segundo metodologia descrita por Suzuki e Argenta (1994). As amostras de polpa foram trituradas separando-se uma amostra homogênea de 5,0 g para realização do processo de digestão das amostras, sendo utilizado peróxido de hidrogênio e ácido sulfúrico, de acordo com metodologia para tecido vegetal descrita por Tedesco (1995). Os teores de K, Ca e Mg foram determinados por meio de espectrofotometria de absorção atômica e os teores de P através de determinação colorimétrica.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com parcelas sub-subdivididas, com três repetições e dez plantas por parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de comparação múltipla de médias, utilizando-se Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença nos teores de nutrientes na polpa do fruto em relação aos diferentes porta-enxertos utilizados e as formas de aplicação dos nutrientes (Tabelas 1 e 2). Botelho et al. (2010) avaliando os cultivares de pereira Cascatense, Tenra, Hosui, Packham's Triumph e Williams enxertados sobre o porta-enxerto 'CP' verificaram diferenças em relação aos teores de nutrientes nas folhas e nos frutos.

Resultados divergentes aos observados neste trabalho em relação ao efeito do porta-enxerto na absorção dos nutrientes foram obtidos por Stassen e North (2005) com pereiras do cultivar Forelle enxertados sobre marmeleiro ananizante EMA apresentando maiores teores de nitrogênio e fósforo em folhas, diferindo significativamente dos teores observados em plantas enxertadas sobre o híbrido de pereira mais vigoroso BP1.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Especialista. Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC -CAV) – Lages/Santa Catarina.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma Dr<sup>a</sup>. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/ SC

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo Graduado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP – Caçador/SC

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/SC.

Tabela 1 - Teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio na polpa de frutos da cultivar Rocha com diferentes portaenxertos de marmeleiro, na safra agrícola 2012/13, em Lages, SC.

Table 1 - Nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium contents in the fruit pulp of the Rocha cultivar with different quince rootstocks in the 2012/13 agricultural season in Lages, SC

<b>Portaenxertos</b>	<b>N (mg/Kg)</b>	<b>P (mg/K)</b>	<b>K (mg/Kg)</b>	<b>Ca (mg/Kg)</b>	<b>Mg (mg/Kg)</b>
Adams	473,16 a	235,33a	1149,16 a	63,33 a	66,00 a
EMA	486,33 a	229,16a	1086,00 a	64,66 a	69,83 a
<b>Média</b>	479,75	232,25	1117,58	64,00	67,91
<b>C.V. (%)</b>	16,95	11,73	4,55	11,15	9,81

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Tabela 2 - Teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio na polpa de frutos da cultivar Rocha com diferentes formas de aplicação dos nutrientes, na safra agrícola 2012/13, em Lages, SC.

Table 2 - Nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium contents in the fruit pulp of the Rocha cultivar with different forms of nutrient application, in the 2012/13 crop season, in Lages, SC.

<b>Aplicação dos nutrientes</b>	<b>N (mg/Kg)</b>	<b>P (mg/Kg)</b>	<b>K (mg/Kg)</b>	<b>Ca (mg/Kg)</b>	<b>Mg (mg/Kg)</b>
Convencional	474,50 a	239,16 a	1145,83 a	63,83 a	69,16 a
Fertirrigação	485,00 a	225,33 a	1089,33 a	64,16 a	66,66 a
<b>Média</b>	479,75	232,25	1117,58	64,00	67,91
<b>C.V. (%)</b>	16,95	11,73	4,55	11,15	9,81

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Segundo Basso et al. (2003), o estado nutricional da pereira tem reflexos sobre o equilíbrio de nutrientes nos frutos, a constituição mineral da polpa das peras está diretamente relacionada com a capacidade de frigoconservação dos frutos e a ocorrência de distúrbios fisiológicos. Os teores de macronutrientes observados na polpa de pereira 'Rocha', de acordo com Suzuki e Basso (2002), estão acima dos teores de macronutrientes considerados ideais na cultura na macieira: 360 mg kg<sup>-1</sup> de N, 60 a 120 mg kg<sup>-1</sup> de P, 950 a 1050 mg kg<sup>-1</sup> de K, ≥ 50 mg kg<sup>-1</sup> de Ca e de 38 a 43 mg kg<sup>-1</sup> de Mg. Isto sugere uma maior habilidade dessa frutífera em redistribuir o elemento para os frutos e também uma maior demanda por nutrientes (BOTELHO et al., 2010).

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Especialista. Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC -CAV) – Lages/Santa Catarina.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma Dr<sup>a</sup>. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV- Lages/ SC

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo Graduado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP – Caçador/SC

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV- Lages/SC.

## CONCLUSÃO

Não houve diferença, pelo teste estatístico utilizado, nos teores de nutrientes na polpa dos frutos, aos diferentes porta-enxertos utilizados e as formas de aplicação dos nutrientes (aplicação convencional e a fertirrigação) nas plantas de pereira europeia.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; ERNANI, P.R. Identificação pré-colheita do risco de ocorrência de “bitter pit” em maçãs ‘Gala’ por meio de infiltração com magnésio e análise dos teores de cálcio e nitrogênio nos frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.32, n.1, p.27-34, 2010.

AMARANTE, C.V.T.; MIQUELOTO, A.; FREITAS, S.T.; STEFFENS, C.A.; SILVEIRA, J.P.G; CORRÊA, T.R. Fruit sampling methods to quantify calcium and magnesium contents to predict bitter pit development in ‘Fuji’ apple: A multivariate approach. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.157, n.1, p.19-23, 2013.

BASSO, C.; FREIRE, C. J. S.; SUZUKI, A. Solos, adubação e nutrição. In: CENTELLAS-QUEZADA, A. C.; NAKASU, B. H.; HERTER, F. G. (Ed.). *Pera: produção*. Brasília: Embrapa, 2003. p. 55-67. (Frutas do Brasil, 46).

BORGES, A. L.; COELHO, E. F. *Fertirrigação em fruteiras tropicais*. 2. ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. 180 p.

BORSSOI, A. L. Uniformidade de aplicação de água e fertirrigação em um sistema modular de irrigação por gotejamento. *Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Engenharia Agrícola*. Cascavel, PR, 2009. 65 f. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2009.

BORGES, A. L.; COELHO, E. F. *Fertirrigação em fruteiras tropicais*. 2. ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. 180 p.

BOTELHO, R. V.; MÜLLER, M. M. L.; BASSO, C.; SUZUKI, A. Estado nutricional de diferentes cultivares de pereira nas condições edafoclimáticas de

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Especialista. Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC -CAV) – Lages/Santa Catarina.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma Dr<sup>a</sup>. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/ SC

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo Graduado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP – Caçador/SC

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/SC.

Guarapuava-PR. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 884-891, 2010.

CQFS-COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre: SBCS- Núcleo Regional Sul, 2004. 400 p.

FAO. Faostat Database Prodstat. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/servlet/>>. Acesso em: 06 de jul. 2013.

FAORO, I. D.; ORTH, A. I. Qualidade de frutos da pereira-japonesa colhidos em duas regiões de Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.32, n.1, p.308- 315, 2010.

HAWERROTH, F. J.; PETRI, J. L. Controle do desenvolvimento vegetativo em macieira e pereira. (Documentos/Embrapa Agroindústria Tropical). Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 36 p., 2011.

NAVA, G. Produção e crescimento da macieira 'Fuji' em resposta à adubação orgânica e manejo de plantas espontâneas. Revista Brasileira de Fruticultura, vol.32 n.4 Jaboticabal, 2010.

NEILSEN, G.H.; NEILSEN, D.; TOIVONEN, P.; HERBERT, L. Annual bloom-time phosphorus fertigation affects soilphosphorus, apple tree phosphorus nutrition, yield, and fruit quality. HortScience, Alexandria, v.43, n.3, p.885-890, 2008.

PASA, M. da S.; FACHINELLO, J. C.; SCHMITZ, J. D.; SOUZA, A. L. K. de; HERTER, F. G. Hábito de frutificação e produção de pereiras sobre diferentes porta- enxertos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 46, n. 9, p. 998-1005, 2001.

PIETER, J.; TOM, D.; FRANK, E.; WIM, V.; HILDE, S.; DANY, B.; ANNEMIE, E.; HILDE, V. In search of the optimal N fertigation dose for 'Conference' pear tree. Disponível em: [www.bdb.be/Portals/0/docs/sci201310.pdf](http://www.bdb.be/Portals/0/docs/sci201310.pdf). Acesso em 23 de ago. de 2018.

STASSEN, P. J. C.; NORTH, M. S. Nutrient distribution and requirement of Forelle pear trees on two rootstocks. Acta Horticulturae, Wageningen, n. 671, p. 493-500, 2005.

SUZUKI, A.; ARGENTA, L. C. Teores minerais na polpa das cvs. Gala, Golden Delicious e Fuji. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 16, n. 1, p. 92-104, 1994.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Especialista. Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC -CAV) – Lages/Santa Catarina.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma Dr<sup>a</sup>. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/ SC

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo Graduado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP – Caçador/SC

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/SC.

SUZUKI, A.; BASSO, C. Solos e nutrição da macieira. In: EPAGRI. A cultura da macieira. Florianópolis, 2002. p. 341-380.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. Análise do solo, planta e outros materiais. 2. ed. Porto Alegre: UFR-GS, Departamento de Solos, 1995. 174 p. (Boletim Técnico, 5).

VAN ARKEL, P. 2007. Nawożenie jabłoni i gruszy w Holandii. XXVII Seminarium Sadownicze, Limanowa: 61-64.

YIN, X.; HUANG, X. L.; ROUX, J. L. Effects of integrated nitrogen fertilization and irrigation systems, rootstocks, and cultivars on productivity, water and nitrogen consumption, and mineral nutrition of pear. *Agricultural Sciences*, v.3, n.2, p.257-267, 2012.

ZYGMUNTOWSKA K.; JADCZUK-TOBJASZ, E. Wpływ zróżnicowanego nawożenia potasem na wzrost i owocowanie pięciu odmian gruszy. *Zeszyty Naukowe. Instytutu adownictwa i Kwiaciarstwa*, v. 16, p. 83-89, 2008.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo. Especialista. Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC -CAV) – Lages/Santa Catarina.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma Dr<sup>a</sup>. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC- CAV – Lages/SC.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/ SC

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo Graduado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP – Caçador/SC

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma M.Sc. em Produção Vegetal pela UDESC - CAV– Lages/SC.