

## Teores minerais em maçãs das cultivares 'Fuji' e 'Gala' na safra 2014/2015

### **Dr. Leandro Hahn**

Pesquisador em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. Epagri - Estação Experimental de Caçador. Fone: (49) 3561-2007. E-mail: [leandrohahn@epagri.sc.gov.br](mailto:leandrohahn@epagri.sc.gov.br)

### **Dra. Bianca Schweitzer**

Reponsável pelo Laboratório de Ensaio Químico. Epagri - Estação Experimental de Caçador. Fone: (49) 3561-2034. E-mail: [biancaschweitzer@epagri.sc.gov.br](mailto:biancaschweitzer@epagri.sc.gov.br)

A análise de frutos tem como objetivo avaliar o equilíbrio nutricional próximo à colheita, permitindo prognosticar as possíveis ocorrências de distúrbios fisiológicos e auxiliar na tomada de decisão quanto ao destino a ser dado às frutas na colheita. Inúmeros distúrbios fisiológicos (*bitter pit*, *cork spot*, depressão lenticelar, degenerescência interna da polpa, etc.) em frutos de macieira são atribuídos a deficiências nutricionais, com destaque ao nutriente cálcio. Teores baixos de cálcio prejudicam a estabilidade das paredes celulares e a permeabilidade seletiva das membranas, resultando em danos e necrose nos tecidos dos frutos. A composição nutricional dos frutos, especialmente o teor de Ca e as relações N/Ca, K/Ca e K+Mg/Ca, tem relação com a capacidade de conservação dos frutos e com a ocorrência de distúrbios durante a armazenagem e a comercialização.

O Laboratório de Ensaio Químico da Estação Experimental de Caçador (EECd), desde 1991 realiza anualmente a análise mineral de frutos de macieira das principais regiões produtoras do Sul do Brasil. Este vasto banco de dados permite compreender a variação anual nos teores minerais e fazer projeções da capacidade de frutos serem armazenados.

Na safra 2014/2015, os teores de N e P e as relações N/Ca, K/Ca e K+Mg/Ca em frutos de maçãs 'Gala', mantiveram-se dentro dos valores recomendados pela literatura científica (Tabela 1). Por outro lado, os teores de K e Mg nas três regiões analisadas encontraram-se acima da recomendação. Apesar de bem próximos do limite inferior recomendado, apenas na região de Lages os teores de Ca estiveram abaixo do valor recomendado.

**TABELA 1.** Concentração média e desvio padrão de macronutrientes e suas relações em polpa de maçãs ‘Gala’ em diferentes regiões produtoras na safra 2014/2015.

Região	N	P	K	Ca	Mg	N/Ca	K/Ca	K+Mg/Ca
	--- mg/kg ---							
Fraiburgo	325,9 ± 52	127,5 ± 13	1060,1 ± 229	40,1 ± 3,3	55,4 ± 7,1	8,2 ± 1,5	26,6 ± 4,8	27,9 ± 4,9
São Joaquim	331,1 ± 54	133,4 ± 10	1202,5 ± 153	45,5 ± 4,6	68,6 ± 14,4	7,4 ± 1,5	26,7 ± 3,7	28,2 ± 3,7
Lages	318,0 ± 50	146,4 ± 19	1024,5 ± 205	39,8 ± 4,4	60,3 ± 7,9	8,0 ± 1,4	26,0 ± 5,0	27,6 ± 5,2
Valores recomendados	< 500	> 100	< 950	> 40	< 40	< 14	< 20	<30

Número de amostras analisadas (20 frutos/amostra): Fraiburgo: 165 ; São Joaquim: 89 ; Lages: 45.

**TABELA 2.** Concentração média e desvio padrão de macronutrientes e suas relações em polpa de maçãs ‘Fuji’ em diferentes regiões produtoras na safra 2014/2015.

Região	N	P	K	Ca	Mg	N/Ca	K/Ca	K+Mg/Ca
	--- mg/kg ---							
Fraiburgo	321,2 ± 47	127,9 ± 9	1291,0 ± 142	44,1 ± 3,8	78,3 ± 8,2	7,4 ± 1,3	29,5 ± 3,1	31,3 ± 3,2
São Joaquim	318,0 ± 33	129,3 ± 7	1241,8 ± 143	43,1 ± 3,5	65,6 ± 9,0	7,5 ± 1,2	29,0 ± 3,2	30,5 ± 3,3
Lages	325,7 ± 38	147,8 ± 17	1170,8 ± 145	43,6 ± 4,2	59,6 ± 7,7	7,5 ± 1,1	27,2 ± 3,6	28,5 ± 3,7
Valores recomendados	< 500	> 100	< 950	> 40	< 40	< 14	< 20	<30

Número de amostras analisadas (20 frutos/amostra): Fraiburgo: 118 ; São Joaquim : 75 ; Lages: 40 .

Semelhante às maçãs ‘Gala’, os teores de K das maçãs ‘Fuji’ nas três regiões analisadas apresentaram-se acima dos valores recomendados (Tabela 2). Além dos teores deste elemento, os teores de Mg para todas as regiões e a relação K+Mg/Ca para Fraiburgo e São Joaquim também apresentaram-se acima dos valores considerados adequados. Por outro lado, os teores de N, P, Ca e as relações N/Ca e K/Ca mantiveram-se dentro dos padrões de concentração mineral recomendados.

**Tabela 3** - Concentração média e desvio padrão de macronutrientes (g/kg) em polpa de maçãs cultivares 'Fuji' e 'Gala' nas safras de 2011/2012 a 2014/2015.

Safras	Cultivares 'Fuji'				
	N	P	K	Ca	Mg
Media 1991 a 2007 <sup>1</sup>	373 ± 63	116 ± 17	1.043 ± 151	41 ± 10,2	46 ± 8,2
2011/2012	390 ± 46	120 ± 12	900 ± 74	48 ± 4,0	39 ± 4,0
2012/2013	370 ± 44	166 ± 22	905 ± 75	41 ± 4,0	48 ± 4,0
2013/2014	356 ± 46	158 ± 23	946 ± 89	43 ± 5,0	48 ± 6,0
2014/2015	344 ± 43	142 ± 17	1211 ± 180	45 ± 5,0	66 ± 16,0
	Cultivares 'Gala'				
Media 1991 a 2007 <sup>1</sup>	419 ± 84	116 ± 26	1028 ± 134	47,2 ± 11,8	52 ± 9,8
2011/2012	390 ± 41	130 ± 17	950 ± 68	52 ± 8,0	34 ± 2,0
2012/2013	358 ± 38	141 ± 15	960 ± 71	43 ± 6,0	49 ± 5,0
2013/2014	341 ± 44	131 ± 18	1063 ± 93	45 ± 6,0	50 ± 4,0
2014/2015	328 ± 44	136 ± 20	1008 ± 165	42 ± 5,0	55 ± 8,0

<sup>1</sup>Médias de amostras analisadas na Epagri/EE de Caçador, apresentadas em: AMARANTE, CVT. et al. Composição mineral de maçãs 'Gala' e 'Fuji' produzidas no Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.4, p.550-560, 2012.

Considerando as três safras anteriores à 2014/2015 e a média histórica de 1991 a 2007, e independente da região produtora, maçãs 'Fuji' e 'Gala' apresentam uma tendência clara de diminuição dos teores minerais de N nos frutos nos últimos anos (Tabela 3), o que pode ser o reflexo de um manejo mais adequado deste nutriente pelos produtores e empresas. Concentrações de N acima de 400 a 500 g/kg constituem um fator de risco para ocorrência de distúrbios fisiológicos pós-colheita e, por isso, as adubações nitrogenadas têm sido racionalizadas.

As concentrações médias de P e Ca tem se mantido estáveis nas duas cultivares. Além destes dois elementos, para maçãs 'Gala', os teores de K e Mg também tem se mantido estáveis nas últimas safras (Tabela 3). Porém, destacam-se as altas concentrações de K e Mg na safra 2014/2015 observadas em maçãs 'Fuji', o que ocorreu nas três regiões produtoras analisadas (Tabela 2). Considera-se que maçãs com teores de K e Mg superiores a 950 mg/kg e 40 mg/kg, respectivamente, apresentam maiores riscos de ocorrência de *bitter pit*. Embora os valores de N menores sejam favoráveis à qualidade dos frutos, o aumento dos valores de K e Mg pode desequilibrar a relação K+Mg/Ca. Valores menores que 30 são considerados adequados, porém, na safra 2014/2015, tanto a região de Fraiburgo quanto a de São Joaquim apresentou esta relação acima de 30. Portanto, para maçãs 'Fuji', especialmente para estas duas regiões, pode haver comprometimento da qualidade dos frutos para a armazenagem.

Um aspecto importante a ser observado, é de que o comportamento da qualidade do fruto em armazenagem não depende apenas dos teores minerais na sua polpa fresca, mas de um conjunto de fatores. As influências climáticas

durante a fase de desenvolvimento dos frutos até a sua colheita e os aspectos físicos têm apresentado interferências no aparecimento dos distúrbios fisiológicos durante o armazenamento. Entretanto, não se descarta a existência de amostras com teores de minerais indicando alto risco de distúrbios fisiológicos e perda de qualidade durante o período de armazenamento.