

Teores minerais em frutos dos cultivares de macieira Fuji e Gala produzidos nas regiões de Fraiburgo e São Joaquim, SC, na safra 2021/2022

Leandro Hahn¹

A avaliação dos teores minerais em frutos de macieira é realizada anualmente por produtores de maçã com o objetivo de avaliar o equilíbrio nutricional dos frutos no período anterior à colheita. Estas informações são importantes para auxiliar na tomada de decisão quanto ao destino dos frutos, principalmente na pós-colheita, pois frutos com desequilíbrio mineral são mais propensos à perda de firmeza e à ocorrência de distúrbios fisiológicos, como *bitter pit*, *cork spot*, depressão lenticelar, degenerescência interna da polpa, entre outros. A concentração de cálcio (Ca) e sua relação com outros nutrientes (N/Ca, K/Ca e (K+Mg)/Ca) é a maior preocupação, pois diversos distúrbios estão relacionados com este elemento, interferindo diretamente na capacidade de conservação da qualidade dos frutos durante a armazenagem e a comercialização.

Para maçãs 'Gala', na safra 2021/2022, foram analisadas 123 amostras compostas por 12 frutos de pomares comerciais da região de Fraiburgo, SC, e 56 amostras da região de

São Joaquim, SC (Tabela 1). Destacam-se os valores de Ca acima do recomendado (>40 mg/kg), principalmente das amostras provenientes de pomares de Fraiburgo, bem como as relações de Ca com os demais elementos (N/Ca, K/Ca e (K+Mg)/Ca), atendendo satisfatoriamente os valores recomendados. Isto pode ser explicado pelo menor calibre dos frutos em função do longo período de chuvas abaixo da média, compreendido entre os meses de agosto até dezembro de 2021. Frutos de menor tamanho apresentam maiores teores de Ca. Os demais elementos (P, K e Mg) atendem também os valores recomendados, caracterizando assim uma boa qualidade dos frutos para um maior período de armazenamento e comercialização.

Para maçãs 'Fuji', foram analisadas 99 amostras compostas por 12 frutos de pomares comerciais da região de Fraiburgo, SC, e 56 amostras de pomares comerciais da região de São Joaquim, SC (Tabela 2). Maçãs 'Fuji' apresentaram teores de N, P, K, Mg e relações N/Ca e (K+Mg)/Ca que atendem os valores

¹ Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. C.P. 591, 89501-032, Caçador, SC, E-mail: leandrohahn@epagri.sc.gov.br

Tabela 1. Teores médios e desvio padrão de macronutrientes e suas relações em polpa de maçãs 'Gala' de pomares comerciais das regiões de Fraiburgo e São Joaquim, SC, na safra 2021/2022 - Caçador, SC/2022

Região	N	P	K	Ca	Mg	N/Ca	K/Ca	(K+Mg)/Ca
	----- mg/kg -----							
Fraiburgo	313,5 ± 53,5	291,6 ± 46,7	1030,0 ± 252,1	60,3 ± 7,9	59,8 ± 9,2	5,2 ± 1,3	17,4 ± 5,0	18,4 ± 5,1
São Joaquim	352,7 ± 60,4	280,6 ± 37,0	945,7 ± 169,9	49,2 ± 9,8	69,5 ± 18,5	7,4 ± 1,8	19,6 ± 4,3	21,1 ± 4,6
Valores recomendados	< 500	> 100	800 - 1200	> 40	> 40	< 14	< 20	< 30

Amostras analisadas (12 frutos/amostra): Fraiburgo, SC: 123; São Joaquim, SC: 56.

recomendados. Observamos para o elemento Ca valores próximos ao mínimo recomendado para a predisposição de ocorrências de distúrbios (>40 mg/kg), assim como a relação K/Ca acima do limite recomendado. Os frutos de 'Fuji' não foram tão severamente afetados pela estiagem como foram os de 'Gala', pois são colhidos entre os meses de março e maio e, após janeiro de 2022, a distribuição de chuvas retomou sua regularidade. Desta maneira, o fornecimento de água via solo foi suficiente e permitiu um adequado crescimento dos frutos de 'Fuji'. Porém, o influxo de Ca no fruto neste período é muito baixo, ao contrário do que ocorre com outros elementos, como N, K e Mg. Como resultado, teores de Ca nos frutos

tendem a ser menores, assim como a relação deste elemento com os demais tende a ser menos equilibrada.

Considerando as cinco safras anteriores à 2021/2022 e a média histórica de 1991 a 2007, maçãs 'Fuji' apresentaram uma considerável diminuição dos teores de Ca (Tabela 3). Em 'Gala' ocorreu diminuição em comparação à safra anterior, porém os teores ainda estão acima do recomendado. Teores de P em 'Gala' também mostram um aumento significativo em comparação com as safras anteriores. As razões discutidas acima, destacando o efeito negativo da estiagem, podem explicar essas diferenças nos teores médios dos nutrientes entre as safras.

Tabela 2. Teores médios e desvio padrão de macronutrientes e suas relações em polpa de maçãs 'Fuji' de pomares comerciais das regiões de Fraiburgo, SC, e São Joaquim, SC, na safra 2021/2022 - Caçador, SC/2022.

Região	N	P	K	Ca	Mg	N/Ca	K/Ca	(K+Mg)/Ca
	----- mg/kg -----							
Fraiburgo	337,6 ± 42,7	194,1 ± 38,7	1030,5 ± 147,3	39,3 ± 5,4	58,6 ± 10,6	8,8 ± 1,8	26,9 ± 6,2	28,4 ± 6,6
São Joaquim	293,4 ± 45,6	184,1 ± 30,5	997,7 ± 94,1	41,6 ± 6,6	51,4 ± 6,8	7,3 ± 2,1	24,6 ± 4,5	25,9 ± 4,7
Valores recomendados	< 500	> 100	800 - 1200	> 40	> 40	< 14	< 20	< 30

Amostras analisadas (12 frutos/amostra): Fraiburgo, SC: 99; São Joaquim, SC: 56.

Tabela 3. Teores médios e desvio padrão de macronutrientes em polpa de maçãs, dos cultivares 'Fuji' e 'Gala', da média histórica e nas safras de 2016/2017 a 2021/2022 - Caçador, SC/2022.

Safras	N	P	K	Ca	Mg
	----- mg/kg -----				
	'Fuji'				
Média 1991 a 2007 ¹	373 ± 63	116 ± 17	1043 ± 151	41 ± 10	46 ± 8
2016/2017 ²	390 ± 45	215 ± 52	1100 ± 218	44 ± 5	49 ± 8
2017/2018 ²	312 ± 53	215 ± 25	1091 ± 118	41 ± 5	49 ± 7
2018/2019 ²	301 ± 36	227 ± 68	1115 ± 293	40 ± 7	48 ± 11
2019/2020 ²	325 ± 33	120 ± 21	1098 ± 116	47 ± 6	68 ± 12
2020/2021 ²	361 ± 62	204 ± 35	753 ± 174	47 ± 9	47 ± 9
2021/2022 ²	316 ± 44	189 ± 35	1014 ± 121	40 ± 6	55 ± 9
'Gala'					
Média 1991 a 2007 ¹	419 ± 84	116 ± 26	1028 ± 134	47 ± 11	52 ± 10
2016/2017 ²	369 ± 50	185 ± 50	1053 ± 204	47 ± 6	53 ± 8
2017/2018 ²	312 ± 53	180 ± 31	1023 ± 201	53 ± 5	58 ± 8
2018/2019 ²	324 ± 40	175 ± 43	1033 ± 233	52 ± 8	58 ± 12
2019/2020 ²	316 ± 55	136 ± 28	1045 ± 187	52 ± 6	61 ± 11
2020/2021 ²	295 ± 56	187 ± 50	784 ± 155	61 ± 7	45 ± 7
2021/2022 ²	333 ± 57	286 ± 42	988 ± 211	55 ± 9	65 ± 14

Fonte: ¹ AMARANTE, C.V.T.; ARGENTA, L.C.; BASSO, C.; SUZUKI, A. Composição mineral de maçãs 'Gala' e 'Fuji' produzidas no Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.4, p.550-560, 2012. ² Médias das amostras analisadas na Epagri/EECd.

De um modo geral, os frutos analisados na safra 2021/2022 mostram um bom equilíbrio nutricional. Apesar disso, sempre é importante destacar que foram identificadas amostras de frutos com teores de minerais indicando alto risco de ocorrência de distúrbios fisiológicos e de perda de qualidade durante o período de armazenamento. Isso exige maior atenção no monitoramento da qualidade pós-colheita dos frutos, bem como

aprimoramento das condições de manejo e adubação do pomar para melhoria do *status* nutricional dos frutos nas safras seguintes.

Agradecimentos

Agradeço ao assistente de pesquisa Ricardo Sachini pelas análises laboratoriais e confecção das tabelas.