

Qualidade da maçã cv. Eva produzida em duas regiões de Minas Gerais *Quality of Eva apples produced in two regions of Minas Gerais-Brazil*

Autores | Authors

✉ Dili Luiza de OLIVEIRA

Empresa de Pesquisa Agropecuária de
Minas Gerais (EPAMIG)
Avenida Álvaro Augusto Leite, 48, Bairro Olaria
CEP: 37200-000
Lavras/MG - Brasil
e-mail: dilliluiza@gmail.com

Ângelo Alberico ALVARENGA

Empresa de Pesquisa Agropecuária de
Minas Gerais (EPAMIG)
Centro Tecnológico do Sul de Minas
(CTSM)
Setor de Pesquisa em Fruticultura
Campus Universitário da Universidade
Federal de Lavras (UFLA)
Lavras/MG - Brasil
e-mail: angelo@epamig.ufla.br

Emerson Dias GONÇALVES

Empresa de Pesquisa Agropecuária de
Minas Gerais (EPAMIG)
Fazenda Experimental da Epamig de Maria
da Fé
Maria da Fé/MG - Brasil
e-mail: emerson@epamig.br

Marcelo Ribeiro MALTA

Empresa de Pesquisa Agropecuária de
Minas Gerais (EPAMIG)
Centro Tecnológico do Sul de Minas (CTSM)
Campus Universitário da Universidade
Federal de Lavras (UFLA)
Lavras/MG - Brasil
e-mail: marcelomalta@epamig.br

Resumo

A maçã Eva é a principal cultivar produzida no estado de Minas Gerais, onde vem ganhando espaço no mercado por suas características de coloração e sabor, além de sua precocidade na produção. Este trabalho teve por objetivo avaliar as características físicas e químicas de frutos da cultivar Eva, desde o início até o final da colheita em cinco épocas distintas no mesmo ano agrícola (11/11, 16/11, 23/11, 30/11 e 2/12/2011) nos municípios de Maria da Fé, MG, e Piedade do Rio Grande, MG. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 5 com dez tratamentos, cinco repetições e cinco frutos por repetição. Foram avaliados: peso; firmeza da polpa, teores de acidez titulável e de sólidos solúveis. Houve diferença significativa para todas as características avaliadas. Frutos de melhor qualidade foram obtidos na última colheita (2/12/11) em ambos os locais. Entretanto, a realização da colheita antes de 2 de dezembro possibilita melhor remuneração ao produtor devido à ausência do produto no mercado.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkh; colheita; qualidade.

Summary

Eva apples are the main cultivar produced in the state of Minas Gerais, Brazil, where they have been gaining space on the market due to their colour and flavour characteristics and their early harvest. This study aimed to evaluate the physical and chemical characteristics of fruits from the cultivar Eva at five distinct times in the same crop year (11/11, 16/11, 23/11, 30/11 and 02/12 in the year 2012) in the municipalities of Maria da Fé and Piedade do Rio Grande (MG-Brazil). The experimental design used was a 2 x 5 completely randomized factorial scheme with 10 treatments, five replications and five fruits per replication. Mass, firmness, titratable acidity and soluble solids of the fruits were evaluated. There were significant differences for all the characteristics evaluated. The best quality fruits were obtained from the last harvest (12/2/12) at both locations. However, harvesting before December 2nd allowed for a better remuneration of the producer, due to a lack of the product on the market.

Key words: *Malus domestica* Borkh; harvest; quality.

✉ Autor Correspondente | Corresponding Author

Recebido: Nov. 23, 2012
Aprovado: Dez. 05, 2014

Qualidade da maçã cv. Eva produzida em duas regiões de Minas Gerais

OLIVEIRA, D. L. et al.

1 Introdução

A macieira é cultivada no Brasil principalmente nos estados da região Sul. Nos últimos anos a cadeia produtiva de maçã no estado de Minas Gerais evoluiu de maneira significativa, possibilitando uma posição mais competitiva do Estado no mercado nacional (OLIVEIRA et al., 2011).

A cultivar Eva foi desenvolvida pelo Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) para regiões de pouco frio hibernal, adaptando-se bem em climas subtropicais com altitude a partir de 900 metros (IAPAR, 2011). Essa cultivar vem ganhando espaço no mercado devido à sua coloração e sabor, à boa aceitação do produto pelos consumidores e à precocidade (OLIVEIRA et al., 2011). Sua baixa exigência em frio fez com que ela se adaptasse bem em Minas Gerais, sendo atualmente a cultivar mais plantada no estado (IAPAR, 2011).

Outro aspecto relevante dessa cultivar é a época de colheita no estado de Minas Gerais, que antecede em dois meses as safras tradicionais das maçãs Gala e Fuji colhidas no Sul do país, o que possibilita melhor remuneração aos produtores, dada a elevada cotação da maçã no mercado (OLIVEIRA et al., 2011).

A qualidade de maçãs para o consumo e sua capacidade de conservação pós-colheita dependem, principalmente, do grau ou estágio de desenvolvimento do fruto no momento da colheita. Assim, frutas que não completam a fase de desenvolvimento fisiológico no campo podem conservar-se por um longo período de tempo, porém não alcançam qualidade adequada para o consumo (GUARINONI, 2000).

Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físicas e químicas de frutos de maçãs Eva produzidos nas regiões de Piedade do Rio Grande, MG, e Maria da Fé, MG, a fim de estabelecer a melhor época de colheita em função de sua qualidade.

2 Material e métodos

O experimento foi conduzido em pomares de maçã cv. Eva localizados em duas regiões distintas do estado de Minas Gerais, sendo um no município de Maria da Fé, na Fazenda Experimental da Epamig, e outro no município de Piedade do Rio Grande, numa propriedade particular.

O município de Piedade do Rio Grande está localizado na mesorregião do Campo das Vertentes, MG, nas coordenadas 21°29' S e 44°06' W, com altitude variando entre 1.050 e 1.150 m. O clima é do tipo Cwb de Köppen mesotérmico com verões brandos e suaves e estiagem de inverno, com temperatura média anual de 19 °C e índice pluviométrico anual médio de 1.470 mm.

O município de Maria da Fé, por sua vez, está localizado na microrregião da Serra da Mantiqueira, ao sul do estado de Minas Gerais (coordenadas 22°18' S,

45°23' W), com altitude média de 1.276 m. O clima da região também é classificado como Cwb de Köppen mesotérmico, apresentando temperatura média anual de 17 °C e precipitação média anual de 1.738 mm.

Nos pomares das duas localidades foram marcadas cinco plantas das quais foram colhidos os frutos em cinco épocas durante o período da safra. As colheitas se iniciaram na primeira semana de novembro e se estenderam até o final de dezembro, abrangendo o período normal de colheita comercial. A cultura foi conduzida de acordo com as práticas culturais usuais da região.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com dez tratamentos e cinco repetições de cinco plantas, sendo coletados 25 frutos por parcela. A comparação entre os locais de produção e as épocas de colheita foi em esquema fatorial 2 x 5 (dois locais de coleta: Maria da Fé e Piedade do Rio Grande; cinco épocas: 11/11/2011, 16/11/2011, 23/11/2011, 30/11/2011 e 2/12/2011). As médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

Para as análises químicas utilizou-se uma amostragem composta de cinco frutos. As amostras das maçãs foram encaminhadas ao laboratório de Qualidade do Café da Fazenda Experimental da Epamig de Lavras, onde foram avaliadas quanto a: a) peso: por meio de pesagem dos frutos em balança de precisão, sendo os resultados expressos em gramas (g); b) firmeza da polpa: determinada com penetrômetro digital (Soil Control, modelo PDF - 200) equipado com ponteira de 8 mm, tomando-se duas leituras em lados opostos na região equatorial de cada fruto. Os resultados foram expressos em Newton (N); c) teor de sólidos solúveis: quantificado por leitura direta de amostras da polpa, em refratômetro digital, sendo os resultados expressos em °Brix; d) acidez titulável: determinada por titulação com NaOH, com resultados expressos em g/100 g de ácido málico.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias.

3 Resultados e discussão

Houve diferenças significativas para todas as características avaliadas, bem como para a interação entre locais de cultivo e as épocas de colheita, as quais estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Nota-se através dos dados que o peso das maçãs em Piedade do Rio Grande é maior desde a primeira época de colheita (início de novembro), indicando que os frutos cultivados nesse município são maiores. Os valores para massa de frutos variaram de 92,75 g a 190,85 g nas duas localidades de Minas Gerais. Resultados

Qualidade da maçã cv. Eva produzida em duas regiões de Minas Gerais

OLIVEIRA, D. L. et al.

Tabela 1. Peso dos frutos e firmeza da polpa de maçãs coletadas em cinco épocas (semanas) nos municípios de Maria da Fé, MG, e Piedade do Rio Grande, MG.

Épocas	Peso de frutos* (g)		Firmeza da polpa* (N)	
	Maria da Fé	Piedade do Rio Grande	Maria da Fé	Piedade do Rio Grande
1 (11/11/11)	92,75 ^{Ab}	113,67 ^{Aa}	58,63 ^{Ab}	67,37 ^{Da}
2 (16/11/11)	104,56 ^{Ab}	119,09 ^{Ba}	46,28 ^{Bb}	57,06 ^{Da}
3 (23/11/11)	115,69 ^{Bb}	140,72 ^{Ca}	46,00 ^{Ba}	46,82 ^{Ca}
4 (30/11/11)	124,15 ^{Cb}	156,33 ^{Da}	39,14 ^{Cb}	44,42 ^{Ba}
5 (2/12/11)	126,17 ^{Db}	190,85 ^{Ea}	33,82 ^{Da}	34,14 ^{Aa}
CV (%)	2,73		3,33	

*Médias seguidas da mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Teores de sólidos solúveis e de acidez titulável na polpa de maçãs coletadas em cinco épocas (semanas) nos municípios de Maria da Fé, MG, e Piedade do Rio Grande, MG.

Épocas	Sólidos solúveis* (°Brix)		Acidez titulável* (g/100 g)	
	Maria da Fé	Piedade do Rio Grande	Maria da Fé	Piedade do Rio Grande
1 (11/11/11)	9,22 ^{Db}	10,29 ^{Da}	0,43 ^{Aa}	0,36 ^{Bb}
2 (16/11/11)	9,53 ^{Db}	11,61 ^{Ca}	0,40 ^{Ba}	0,40 ^{Aa}
3 (23/11/11)	10,83 ^{Cb}	11,85 ^{Ca}	0,37 ^{Ca}	0,37 ^{Ba}
4 (30/11/11)	11,76 ^{Bb}	12,90 ^{Ba}	0,36 ^{Ca}	0,33 ^{Cb}
5 (2/12/11)	12,82 ^{Ab}	13,62 ^{Aa}	0,35 ^{Ca}	0,32 ^{Cb}
CV (%)	2,20		2,21	

*Médias seguidas da mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

semelhantes foram relatados por Dabul e Ayub (2005) em frutos da cultivar Gala cultivados no sul do Paraná. Entretanto, os valores encontrados por esses autores (102,90 g) não superaram os registrados em Piedade do Rio Grande (190,85 g).

Assim, os resultados encontrados no presente trabalho estão de acordo com os encontrados na literatura, ressaltando-se a viabilidade da produção da cultura da maçã no estado de Minas Gerais.

Observa-se que os frutos da cultivar Eva colhidos em Piedade do Rio Grande são bem maiores que os de Maria da Fé, apresentando média igual a 113,67 g contra 92,75 g, respectivamente, colhidos na primeira época (11 de novembro).

De maneira geral, as diferenças dos dados físicos encontrados entre as localidades neste estudo podem estar associadas às diferenças fenotípicas determinadas pelas variações ambientais das regiões, em função das diferentes localidades geográficas (GUSMÃO et al., 2006).

Mesmo pertencendo à mesma espécie, em cada localidade os indivíduos estão sujeitos a variações de temperatura, comprimento do dia, índices de pluviosidade e outras variantes que acabam por ressaltar certos aspectos de sua composição genética, ou seja, o meio pode ser adequado para expressão de determinadas características que, em outro local, não se manifestariam (BOTEZELLI et al., 2000).

De acordo com Treptow et al. (1995), a variável massa é extremamente relevante para frutos destinados ao consumo in natura, além de ser fundamental para a comercialização, seja no mercado interno, seja no externo.

Os dados de massa dos frutos de maçã encontrados no presente trabalho em Piedade do Rio Grande situam-se próximos aos encontrados por Treptow et al. (1995), que trabalharam com quatro variedades de maçã em Vacaria, RS. Os valores variam de 96,26 g para Fuji até 172,25 g para Granny Smith, similares aos encontrados no atual trabalho.

Para firmeza da polpa (Tabela 1) também houve diferença significativa entre os dois locais para as épocas 1, 2 e 4 (11, 16 e 30 de novembro, respectivamente). Observa-se que os frutos colhidos em Piedade do Rio Grande são mais firmes que os de Maria da Fé nessas três épocas. Na última coleta (2 de dezembro) verificou-se que não houve diferença significativa entre os dois locais estudados.

Segundo Antoniali (2010), que compara diversas cultivares de maçã na região do Leste Paulista, os resultados para firmeza de frutos variaram de 39,63 N para cultivar Rainha a 55,28 N para cultivar Baronesa. Para a cultivar Eva, o autor registrou valores similares aos encontrados no município de Maria da Fé na primeira época de colheita.

Com o avanço da maturação ou da época de colheita houve um decréscimo nos valores de firmeza em

Qualidade da maçã cv. Eva produzida em duas regiões de Minas Gerais

OLIVEIRA, D. L. et al.

ambos os locais. Os frutos colhidos em Piedade do Rio Grande, além de serem maiores e mais pesados, também apresentaram maiores valores de firmeza. A maciez dos frutos ou o amolecimento da polpa são ocasionados na maioria das vezes por mudanças na atividade das pectinases, enzimas que participam diretamente do processo de amadurecimento, degradando a parede celular.

Como a maçã é um fruto que na maioria das vezes é consumido na forma in natura, a firmeza da polpa constitui uma importante característica de qualidade. Existem diversos mecanismos envolvidos nas modificações da firmeza de frutos. Em Piedade do Rio Grande, maiores valores de firmeza podem estar relacionados à presença de irrigação, o que não ocorre em Maria da Fé. Uma maior pressão de turgescência das células presentes em frutos de maçã propicia maior firmeza de frutos.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a perda excessiva de água dos tecidos, além de diminuir a pressão de turgescência, intensifica a atividade enzimática e acelera o processo de amadurecimento e, conseqüentemente, o amolecimento do fruto.

Santos et al. (2011), trabalhando com frutos da cultivar Eva em Petrolina, PE, notaram redução nos valores de firmeza, que atingiu 51 N, o que é semelhante ao encontrado neste trabalho.

Para sólidos solúveis, diferenças significativas foram encontradas nos dois locais em todas as épocas de colheita (Tabela 2).

Para acidez (Tabela 2), diferenças significativas entre os locais foram observadas nas épocas 1, 4 e 5 (11/11, 30/11 e 2/12). Frutos colhidos em tais épocas em Piedade do Rio Grande apresentaram-se menos ácidos que os de Maria da Fé, o que pode ser atribuído à diferente altitude das duas localidades. Sabe-se que altas temperaturas ou locais de menor altitude, como Piedade do Rio Grande, aceleram o amadurecimento dos frutos, refletindo em menores teores de acidez.

Durante a maturação, várias transformações bioquímicas ocorrem nos frutos, entre elas tendência a aumento dos teores dos sólidos solúveis e diminuição de acidez (CHITARRA e CHITARRA, 2005), dado condizente com o comportamento observado neste trabalho.

4 Conclusões

Maçãs da cultivar Eva produzidas no município de Piedade do Rio Grande, MG, são maiores e mais firmes, enquanto as oriundas de Maria da Fé, MG, são mais ácidas e menos doces. A colheita tardia (2/12) de maçãs dessa cultivar, no estado de Minas Gerais, resulta em frutos de melhor qualidade em tamanho (peso), mais doces, menos ácidos e com polpa macia. Frutos colhidos antes de 2 de dezembro, embora não apresentem as melhores características de qualidade,

poderiam ser explorados, uma vez que nesse período as maçãs apresentam excelente preço no mercado, devido à escassez do produto.

Agradecimentos

Ao CNPq e à Fapemig, pelo apoio financeiro. Aos funcionários do Laboratório de Qualidade do Café – Epamig/Lavras, pelo auxílio nas análises.

Referências

- ANTONIALI, S. Qualidade Físico-química de Cultivares de Macieira na Região do Leste Paulista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2010. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. p. 47-48.
- BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Características dos Frutos e Sementes de Quatro Procedências de *Dipteryx alata* Vogel (Baru). **Cerne**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 9-18, 2000.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutas e Hortaliças**: Fisiologia e Manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- DABUL, A. N. G.; AYUB, R. A. Efeito da Aplicação de Promalin® em Frutos de Maçã (*Malus domestica*) cv. Gala. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 52, n. 301, p. 351-356, 2005.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR 4.3**: Sistema de Análise Estatística. Lavras: UFLA/DEX, 2000. Software.
- GUARINONI, A. Efecto del Estado de Madurez de los Frutos a la Cosecha sobre su Conservación. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y AGROEXPORTACIONES, 2., SIMPOSIO: CONTROL DE FISIOPATÍAS EN FRUTAS DURANTE EL ALMACENAMIENTO EN FRÍO, 2000, Bogotá. **Proceedings...** Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2000. v. 1. p. 29-38.
- GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA, E. M. Biometria de Frutos e Endocarpos de Murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. Ex. A. Juss). **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Circular Técnica**. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/eva.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2011.
- OLIVEIRA, D. L.; ALVARENGA, A. A.; GONÇALVES, E. D.; ABRAHÃO, E.; ZAMBON, C. R.; NORBERTO, P. M. Maçã 'Eva' Desponta a Produção no Estado de Minas Gerais. **Circular Técnica EPAMIG**, Belo Horizonte, n. 141, jul. 2011.
- SANTOS, A. C. B.; ASSIS, J. S.; BARROS e SILVA, S. A.; LOPES, P. R. C. Crescimento e Maturação de Maçãs "Eva" e "Princesa" Produzidas no Submédio São Francisco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA, 3., 2011, Nova Friburgo. **Anais...** Nova Friburgo: SPC, 2011. p. 740-743.
- TREPTOW, R. O.; QUEIROZ, M. I.; ANTUNES, P. L. Caracterização Físico-química e Sensorial de Quatro Cultivares de Maçãs. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 3, 179-184, 1995.