

Avaliação de produção e pós-colheita de cultivares de morangueiro na Região Serrana do Espírito Santo.

Andréa Ferreira da Costa¹; Drieli Aparecida Rossi²; Nilton Rocha Leal²; Helcio Costa¹; Larissa Scheideger Athayde¹.

¹ INCAPER – Centro Regional Centro-Serrano. BR 262, Km 94, 29375-000 Venda Nova do Imigrante – ES, andreacosta@incaper.es.gov.br, ² UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Av Alberto Lamego, 2000, 28013-602 Campos dos Goytacazes, RJ, drielirossi@uenf.br, nilton@uenf.br

RESUMO

Por ser um produto de alto valor comercial, principalmente no mercado *in natura*, e devido a rápida deterioração pós-colheita o morango requer a utilização de tecnologia adequada para melhorar sua produção e conservação. Este trabalho objetivou avaliar a produção e as características pós-colheita de cultivares de morangueiro, na região serrana do Espírito Santo. O experimento foi instalado no CRDR Centro Serrano, do INCAPER, no município de Domingos Martins. Foram avaliadas nove cultivares de morangueiro, 'Dover', 'Camino Real', 'Ventana', 'Camarosa', 'Seascape', 'Diamante', 'Aromas', 'Oso Grande' e 'Tudla', conduzidas em ambiente protegido sob túnel alto. Foi avaliada a Produção Total da parcela e as seguintes características físico-químicas: teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT, pH e firmeza. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. A análise de variância mostrou diferenças significativas para todas as características avaliadas ($P < 0,05$). As cultivares mais produtivas, 'Camarosa', 'Diamante' e 'Aromas', obtiveram também boas características pós-colheita, como elevados teores de SST, firmeza e pH.

Palavras-chave: *Fragaria x ananassa* Duch., produção, sólidos solúveis totais, acidez titulável, pH, firmeza.

ABSTRACT

Postharvest and production evaluation fruit of cultivars of strawberry in the high lands region of the Espírito Santo

Being a product of high commercial value, especially *in natura*, and due to rapid deterioration after the strawberry harvest requires the use of appropriate technology to improve their production and conservation. This study aimed to evaluate the production and the postharvest characteristics of strawberry cultivars in high tunnel in the high lands region of Espírito Santo. The experiment was installed in the CRDR Centro Serrano, the INCAPER in the municipality of Domingos Martins. We evaluated nine strawberry cultivars, 'Dover', 'Camino Real', 'Ventana', 'Camarosa', 'Seascape', 'Diamante', 'Aromas', 'Oso Grande' and 'Tudla' conducted in a greenhouse in May 2007 to March 2008. The postharvest properties for the cultivars were: pH, total soluble solids (TSS), acidity (TTA), TSS / TTA and firmness of the fruit. The experimental design was a randomized block design with three replications. The analysis of variance showed significant differences for all traits ($P < 0.05$). The best cultivars, 'Camarosa', 'Diamond' and 'Aromas', also had good postharvest characteristics such as high levels of TSS, firmness and pH.

Keywords: *Fragaria x ananassa* Duch., production, total soluble solids, titratable acidity, pH, firmness.

A cultura do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é uma atividade de grande importância socioeconômica no país, pois é empregadora de grande número de pessoas no período da sua condução (Costa & Ventura, 2007). A cultura ocupa atualmente, no Estado do Espírito Santo, uma área de aproximadamente 180 ha em cerca de 400 propriedades, que permite empregar cerca de 2250 pessoas.

Em decorrência da alta produtividade e do seu gosto atrativo, o morango é considerado o fruto de maior importância entre as frutas pequenas. Apesar das dificuldades e dos riscos que envolvem a sua produção, o cultivo do morango é muito lucrativo (Padovani, 1991).

A rápida deterioração pós-colheita dos frutos em temperatura ambiente tem sido atribuída à elevada taxa respiratória e ao aumento da produção de etileno (Kader, 1992). Outros fatores, como a suscetibilidade à lesão mecânica, a perda de água (Nunes et al., 1995) e a deterioração causada por fungos, especialmente *Botrytis cinerea*, contribuem para diminuir o período de conservação. Além desses fatores, alterações na cor e na firmeza da polpa e a perda do brilho natural também são observadas após a colheita. Por ser um produto de alto valor comercial, principalmente no mercado *in natura*, o morango requer a utilização de tecnologia adequada para melhorar sua produção e conservação.

Com o amadurecimento, os frutos perdem rapidamente a acidez, mas em alguns casos, há um pequeno aumento nos valores com o avanço da maturação. A acidez pode ser utilizada, em conjunto com o teor de sólidos solúveis, como ponto de referência do grau de maturação (Chitarra, 2005). Já a firmeza dos frutos colhidos influencia na vida de prateleira, pois podem ser facilmente danificados no manuseio, facilitando a infecção por patógenos (Perkins-Veazie et al., 1997).

A avaliação pós-colheita então é um fator importante na escolha da cultivar a ser indicada, pois possuem características distintas tanto de produção quanto de qualidade, devido à diversificação do ambiente em que determinada cultivar foi selecionada. Deve-se, assim escolher uma cultivar que correlacione positivamente tais características para o ambiente em estudo.

Em função da crescente produção e da busca por cultivares com frutos de melhor qualidade, justifica-se as pesquisas focadas em descrever o comportamento pós-colheita de diferentes cultivares de morangueiro, a fim de indicar para o produtor cultivares com frutos de boa qualidade.

Em função disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas de nove cultivares de morangueiro em ambiente protegido, na região serrana do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Centro Regional de Desenvolvimento Rural Centro Serrano, do Instituto Capixaba de Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), no município de Domingos Martins, numa altitude de 950m. Foram avaliadas nove cultivares de morangueiro, 'Dover', 'Camino Real', 'Ventana', 'Camarosa', 'Seascape', 'Diamante', 'Aromas', 'Oso Grande' e 'Tudla'. O espaçamento entre plantas utilizado foi de 40 x 40 cm, conduzido em três linhas, sobre canteiros de 30 cm de altura, com 15 plantas por parcela. Os canteiros foram cobertos por "mulching" preto. A fertirrigação foi feita por gotejamento, sendo aplicado

Nitrato de Potássio (12-00-45) e Nitrato de Cálcio a 19% de Ca, de acordo com as análises de solo e recomendações de adubações para a cultura do morango preconizadas por Prezotti (2006). Foi utilizado também um mix de micronutrientes aplicado via foliar a cada 20 dias. O ambiente protegido consistiu da cobertura das plantas com filme plástico de cor branca (leitosa), suspenso sobre arcos de ferro galvanizado a uma altura de aproximadamente 2,5 metros.

O experimento foi montado no final do mês de maio de 2007, e a colheita iniciou-se em agosto, sendo esta efetuada duas vezes por semana, sendo conduzido até março de 2008. Os morangos foram colhidos manualmente e em completo desenvolvimento fisiológico. As análises foram realizadas imediatamente após a colheita. As características físico-químicas avaliadas para as nove cultivares nos três sistemas de cultivo foram: pH, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT e firmeza do fruto. As variáveis foram determinadas segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985). A determinação do pH foi feita por meio do pHmetro da marca Tecnopon, a firmeza do fruto foi obtida com auxílio do penetrômetro digital da marca Sammar (sendo expressa em kgf.cm^{-2}), o teor de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix) foi quantificado por refratômetro digital da marca Atago Pal-1 e a acidez total titulável (ATT) foi obtida por titulometria (% de ácido cítrico).

O delineamento experimental utilizado em campo foi o de blocos ao acaso, com três repetições, sendo seguido em laboratório o delineamento de campo. Para a determinação das características foram utilizadas cinco amostras por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Para tanto utilizou-se o Programa GENES (Cruz, 2006) versão 1.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto a Produção Total da parcela (PT) das cultivares, a cultivar 'Camarosa' se destacou com 19,006 kg. A segunda melhor PT foi de 'Diamante', com 16,368 kg, sendo aproximadamente 14% menor que 'Camarosa'. Os desempenhos menos expressivos foram das cultivares 'Oso Grande' e 'Dover' (Tabela 1).

A análise de variância mostrou diferenças significativas para todas as características avaliadas. O teor de SST, ATT e a razão SST/ATT são fatores importantes na avaliação da qualidade do fruto quando se pretende indicar uma cultivar para determinada região. O mais alto valor de SST foi obtido pela cv 'Seascape', que também obteve altos valores de ATT, conforme mostrado na Tabela 1. O menor SST foi encontrado na cv 'Camino Real', que também obteve baixos valores de ATT. Cantillano (2008) também observou baixos valores de SST e ATT para 'Camino Real' comparado a cv 'Camarosa'. Pelayo et.al. (2003) encontraram valores semelhantes de SST e ATT para as cv 'Aromas' e 'Diamante'. Segundo Shaw, (1988) a relação SST/ATT está relacionada à qualidade do sabor de vários frutos, especialmente o morango. Esta foi maior para a cv 'Oso Grande', seguidos por 'Diamante' e 'Seascape', não havendo diferença entre as médias. Costa (2009) também encontrou os maiores valores para a 'Oso Grande' em detrimento de 'Camarosa' e 'Dover', o que confirma os dados mostrados no presente trabalho. Os valores de pH também concordam com Costa, F. B., (2009), tendo como maior valor a cv 'Oso Grande' e diferindo estatisticamente de

'Dover' e 'Camarosa'. Krolow, *et.al* (2007) encontrou valores semelhantes de pH para a cv 'Aromas'. Para a característica firmeza do fruto não houve diferença entre as cultivares estudadas, apesar de variarem de 4,47 a 7,69 kgf.cm⁻² em 'Seascape' e 'Camarosa' respectivamente.

Ao avaliar os resultados encontrados neste experimento para as nove cultivares estudadas, observa-se que as cultivares com maiores valores de SST também obtiveram os maiores valores de ATT, como no caso das cv 'Seascape' e 'Tudla'. 'Seascape', no entanto, apresentou o mais baixo valor de firmeza, o que pode prejudicar sua comercialização. As cultivares que apresentaram maior produção total a parcela são 'Camarosa', 'Diamante' e 'Aromas', que obtiveram também boas características pós-colheita, como elevados teores de SST, firmeza e pH.

REFERÊNCIAS

BRAHM RU; UENO B; OLIVEIRA RP. 2005. Reação de cultivares de morangueiro ao oídio sob condições de casa de vegetação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.27, n.2, p.219- 221.

CANTILLANO FF; SCHÜNEMANN APP. 2008. Qualidade pós-colheita de morangos 'Camarosa' e 'Camino Real' em atmosfera controlada. *In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura e 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture*.

CHITARRA, MIF; CHITARRA AB. 2005. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2 ed. Lavras: UFLA. 785p.

COSTA FB. 2009. Fisiologia e conservação de cultivares de morangos inteiros e minimamente processados. Tese Doutorado. Viçosa, MG. 126p.

COSTA H; VENTURA JA. 2007. Manejo integrado do morangueiro. *In: Manejo integrado de doenças de fruteiras*. Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, p.21-44.

CRUZ CD. 2006 Programa Genes (Versão Windows) - Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 648p.

DUARTE FILHO J. et al. 2007. Cultivares *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, n.236, p.20-23.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1985. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*.3. ed. São Paulo v.1. 533p.

KADER AA. 1992. Postharvest technology of horticultural crops. 2 ed. Oakland: University of California. 296p.

KROLOW AC; SCHWENGBER J; FERRI N. 2007. Avaliações físicas e químicas de morango cv. Aromas produzidos em sistema orgânico e convencional. *Rev. Bras. De Agroecologia* v.2. n.2. 1732-1732.

LEES DH; FRANCIS FJ. 1972. Standardization of pigment analyses in cranberries. *Hortscience*, v. 7, n. 1, p. 83-84.

NUNES MCN. et. al. 1995. Physical and chemical quality characteristics of strawberries after storage are reduced by a short delay to cooling. *Postharvest Biology and Technology*, v. 6, n. 1, p. 17 – 28.

PADOVANI M I. 1991. *Morango: o delicado e saboroso fruto da integração dos povos*. São Paulo: Ícone, 68p. (Coleção Brasil Agrícola).

PELAYO C; EBELER SE; KADER AA. 2003. Postharvest life and flavor quality of three strawberry cultivars kept at 5°C in air or air+20kPa CO₂. *Postharvest Biology and Technology*. 27. 171-183.

PERKINS-VEAZIE, P.; COLLINS, J. K.; CLARK, J. R.; RISSE, L. 1997 Air shipment of 'Navaho' blackberry fruit to Europe is feasible. *HortScience*, Alexandria, v. 32, n. 1, p. 132.

PREZZOTI LC. 2006. Nutrição mineral do morangueiro. In: Balbino, J. M. (ed.) *Tecnologias para produção, colheita e pós-colheita de morangueiro*. 2. Vitória, ES: Incaper, p.37-40 (Incaper. Documento,124).

REICHERT LJ; MADAIL JCM. (2003) Aspectos socioeconômicos. In: Santos, A. M., Medeiros, A. R. M (eds.). *Morango: Produção*. Pelotas, EMBRAPA Clima temperado, p.12-15.(Frutas do Brasil, 42)

SHAW DV. 1988. Genotypic variation and genotypic correlation for sugars and organic acids of strawberries. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 113, 770-774.

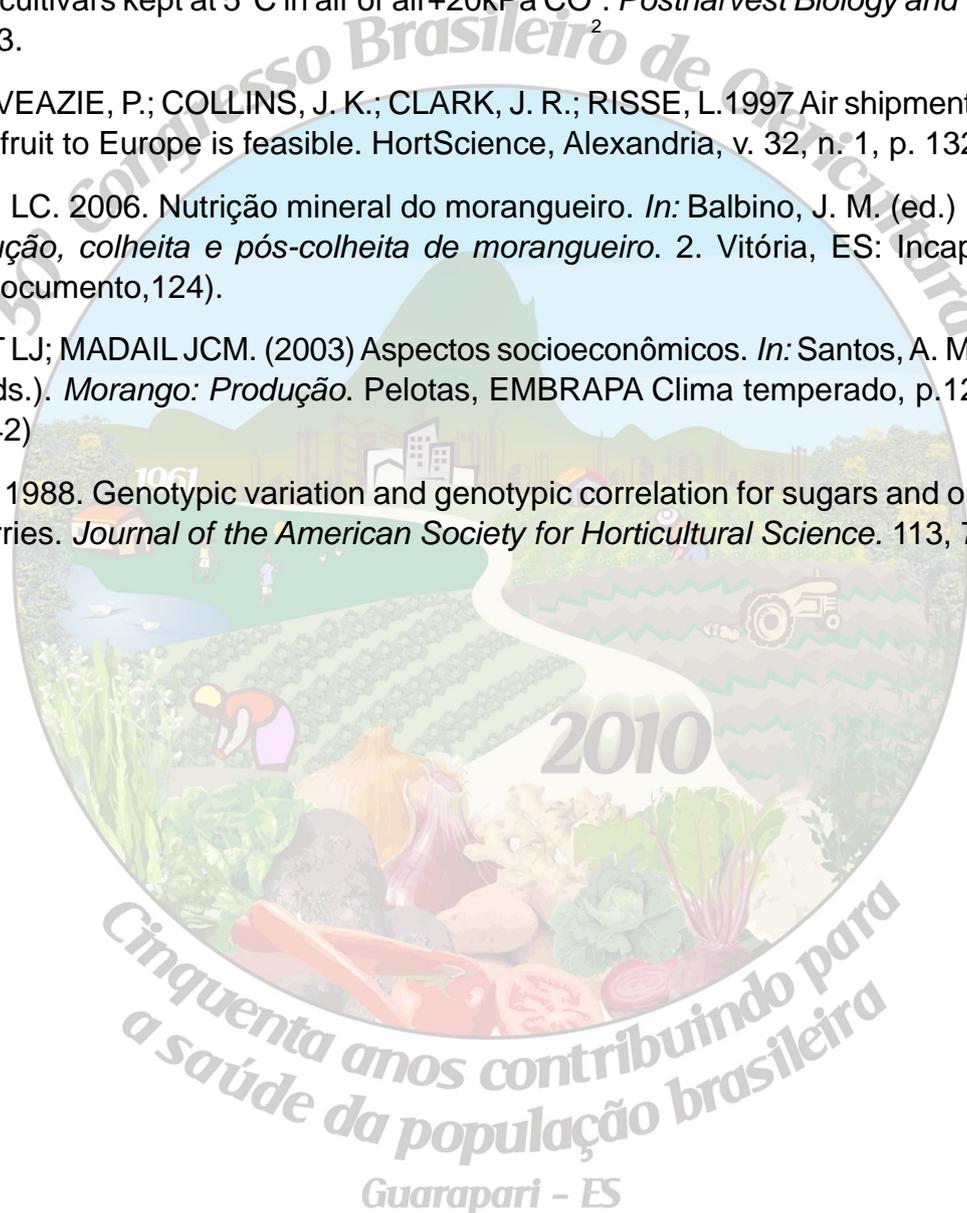


Tabela 1. Valores médios Produção Total (PT) da parcela em kg e para as características físico-químicas de nove cultivares de morango (Mean values for total production (PT) in kg and the physical-chemical characteristics of nine cultivars of strawberry). INCAPER, Domingos Martins, 2007/2008.

Cultivar	^{1/} Características					
	PT	SST	AT	SST/AT	pH	Firmeza
Camarosa	19,006 a	6,79 ab	0,95 a	7,15 b	3,34 b	5,93 a
Diamante	16,368 ab	7,01 a	0,81 abc	8,72 ab	3,42 ab	6,96 a
Aromas	15,689 abc	6,56 ab	0,83 abc	7,90 b	3,44 ab	7,69 a
Seascape	14,336 bc	7,66 a	0,95 a	8,12 ab	3,43 ab	4,47 a
Tudla	12,268 bc	7,36 a	0,99 a	7,53 b	3,44 ab	4,50 a
Camino Real	11,961 cd	5,65 b	0,71 bc	7,95 b	3,45 ab	7,16 a
Ventana	8,104 e	6,77 ab	0,91 ab	7,55 b	3,44 ab	7,05 a
Dover	7,031 e	6,72 ab	0,93 ab	7,25 b	3,38 b	6,29 a
Oso Grande	5,091 e	6,8 ab	0,64 c	10,58 a	3,67 a	5,36 a
Média	12,428	6,81	0,86	8,08	3,45	6,16

^{1/}SST=teor de sólidos solúveis totais (°Brix); ATT=acidez total titulável (%ácido cítrico); SST/ATT= razão entre teor de sólidos solúveis totais e acidez total titulável.

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P< 0,05).

(^{1/}SST = total soluble solids (° Brix), TA = total acidity (% citric acid), TSS / TA= total soluble solids and total acidity ratio. Means followed by same letters do not differ significantly by Tukey test (P <0.05).



Figura 1. Ilustração das cultivares que obtiveram melhor produção e melhor desempenho nas avaliações pós-colheita. (Illustration of the cultivars that had better production and better performance in postharvest evaluation). INCAPER, Domingos Martins, 2007/2008.



Figura 2. Ilustração das cultivares avaliadas (Illustration of the cultivars evaluated). INCAPER, Domingos Martins, 2007/2008.

