



**DOUGLAS CORREA DE SOUZA**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE  
FRUTOS HÍBRIDOS DE MORANGUEIRO**

**LAVRAS - MG**

**2015**

**DOUGLAS CORREA DE SOUZA**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS HÍBRIDOS DE  
MORANGUEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora  
Dra. Luciane Vilela Resende

**LAVRAS – MG**  
**2015**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha  
Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados informados  
pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Souza, Douglas Correa de.

Caracterização físico-química de frutos de híbridos de  
morangueiro / Douglas Correa de Souza. – Lavras : UFLA, 2015.  
87 p. : il.

Dissertação (mestrado acadêmico)–Universidade Federal de  
Lavras, 2015.

Orientador(a): Luciane Vilela Resende.

Bibliografia.

1. Fragaria x ananassa Duch. 2. Melhoramento do morangueiro.  
3. Aparência. 4. Pós-colheita. I. Universidade Federal de Lavras. II.  
Título.

**DOUGLAS CORREA DE SOUZA**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS HÍBRIDOS DE  
MORANGUEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 21 de julho de 2015.

Dra. Rita de Cássia Mirela Resende Nassur      EMBRAPA

Dr. Sérgio Tonetto de Freitas                      EMBRAPA

Dr. Wilson Magela Gonçalves                      UFLA

Dra. Luciane Vilela Resende  
Orientadora

Dr. Juliano Tadeu Vilela de Resende  
Coorientador

**LAVRAS – MG**

**2015**

*Aos meus pais, Donizetti João e Rosimeire de Fátima, pelo amor, dedicação,  
compreensão, carinho, confiança, e pela oportunidade que me foi dada.*

*Com todo amor, respeito, admiração e gratidão.*

**DEDICO!**

## AGRADECIMENTOS

A Deus e à Nossa Senhora Aparecida, por iluminarem meu caminho e me abençoarem em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, Donizetti João e Rosimeire de Fátima, por todo amor e apoio incondicional para alcançar meus objetivos.

Ao meu irmão Diogo Correa, pela amizade e companheirismo.

À minha querida namorada, Thaísa Aparecida, pelo amor, paciência, carinho e compreensão.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade concedida para obtenção do título de mestre.

Ao CNPq e à FAPEMIG pela concessão da bolsa de estudos.

À professora Dra. Luciane Vilela Resende, pela orientação, paciência, confiança e seus ensinamentos, que foram de grande importância para meu crescimento profissional.

Ao Dr. Wilson Magela e ao Dr. Alexandre Galvão, pelos conselhos valiosos, paciência e ensinamentos transmitidos.

Aos membros da banca, Dr. Juliano Tadeu Vilela de Resende, Dra. Rita de Cássia Mirela Resende Nassur e Dr. Sérgio Tonetto de Freitas, pela atenção, sugestões e correções na redação da dissertação.

À toda equipe de trabalho, em especial aos amigos Luís, Carol, Carlos, Sylvia, Gabi, Marquinho, Inara, Kim, Stéfany, Lara, Marina e Gabriel pelas inúmeras contribuições.

Aos companheiros acadêmicos, Douglas Castro, Guilherme Tassone e Rafael Arruda, pela prazerosa convivência, disposição em ajudar, ensinar e aprender junto, e também por todos os momentos de alegria.

A todos que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho.

Muito Obrigado!

## RESUMO

Os programas de melhoramento do morangueiro têm buscado aprimorar atributos de qualidade, aumentar a produtividade, bem como reduzir custos de produção. A caracterização desses novos materiais é uma etapa essencial, pois, permite explorar os aspectos da aparência e características químicas do fruto. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar quanto aos aspectos físico-químicos, os frutos de híbridos de morangueiro, identificados como promissores pelo programa de melhoramento genético da Universidade Federal de Lavras (UFLA), de acordo com as características avaliadas: teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), firmeza de polpa, açúcares totais, pectina solúvel, pectina total, pH, SS/AT, tamanho, formato, e coloração externa e interna do fruto. As análises físico-químicas foram realizadas em 103 híbridos e sete cultivares comerciais, em delineamento inteiramente casualizado. Conforme a caracterização, os híbridos MOGSC12-501, MCA12-86, MDA12-37, MFA12-448 e MOGA12-46 apresentaram elevado potencial, e devem ser reavaliados ou utilizados como genitores em novos cruzamentos, nas próximas etapas do programa.

Palavras-chaves: *Fragaria x ananassa* Duch. Melhoramento do morangueiro. Aparência. Pós-colheita.

## ABSTRACT

The strawberry breeding programs are seeking for quality attribute improvement, increase yield as well as reduce the production costs. The characterization of the newly released materials is very important in order to understand and explore the external aspects and chemical parameters of the fruit. Therefore, the aim of this study was to characterize the physical-chemical aspects of hybrids of strawberry that achieved notable results from the breeding program of the Universidade Federal de Lavras (UFLA), according to the evaluate characteristic: soluble solids (SS), titratable acidity (TA), firmness, total sugars, soluble pectin, total pectin, pH, ratio SS /TA, size, shape and external and internal colour of the fruit. The experiment design was a completely randomized with 103 hybrid and 7 commercial cultivar. The statistical analysis indicate that MOGSC12-501, MCA12-86, MDA12-37, MFA12-448 and MOGA12-46 hybrids achieved notable results and should be assessed or used as parental in the next stage of the program.

Keywords: *Fragaria x ananassa* Duch. Strawberry breeding. External aspect. Post-harvest.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Genealogia parcial da cultivar de morangueiro ‘Camarosa’ .....	21
Figura 2 Genealogia parcial da cultivar de morangueiro ‘Dover’ .....	22
Figura 3 Genealogia parcial de cultivar de morangueiro 'Oso Grande' .....	24
Figura 4 Genealogia parcial da cultivar de morangueiro 'Sweet Charlie' .....	25
Figura 5 Genealogia parcial da cultivar ‘Tudla Milsey’ .....	26
Figura 6 Escala de notas para coloração externa do morango .....	35
Figura 7 Escala de notas para coloração interna do morango .....	35
Figura 8 Classificação do formato do fruto. ....	37

## **LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1 Descrição das 12 populações híbridas geradas a partir de sete cultivares de morangueiros. Lavras-MG, 2013. ....33
- Tabela 2 Quantidade de híbridos em cada população de morangueiros selecionados e avaliados. Lavras-MG, 2013.....34

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
<b>2.1</b>	<b>Origem e classificação botânica</b> .....	14
<b>2.2</b>	<b>Importância da cultura</b> .....	15
<b>2.3</b>	<b>Características do morangueiro</b> .....	16
<b>2.4</b>	<b>Melhoramento genético do morangueiro</b> .....	18
<b>2.5</b>	<b>Características e genealogia de cultivares comerciais de morangueiro</b> .....	19
<b>2.5.1</b>	<b>‘Aromas’</b> .....	19
<b>2.5.2</b>	<b>‘Camarosa’</b> .....	20
<b>2.5.3</b>	<b>‘Dover’</b> .....	21
<b>2.5.4</b>	<b>‘Festival Flórida’</b> .....	22
<b>2.5.5</b>	<b>‘Oso Grande’</b> .....	23
<b>2.5.6</b>	<b>‘Sweet Charlie’</b> .....	24
<b>2.5.7</b>	<b>‘Tudla Milsey’</b> .....	25
<b>2.6</b>	<b>Qualidade pós-colheita</b> .....	26
<b>2.6.1</b>	<b>Atributos físicos de qualidade</b> .....	28
<b>2.6.2</b>	<b>Atributos químicos de qualidade</b> .....	30
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	33
<b>3.1</b>	<b>Materiais estudados</b> .....	33
<b>3.2</b>	<b>Análises físico-químicas</b> .....	34
<b>3.2.1</b>	<b>Análises físicas</b> .....	34
<b>3.1.2</b>	<b>Análises químicas</b> .....	37
<b>3.3</b>	<b>Análise estatística</b> .....	40
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	41
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	48

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>48</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é produzido e apreciado nas mais variadas regiões do planeta, e a cultura se destaca pela alta rentabilidade por área, e demanda intensa de mão de obra (OLIVEIRA et al., 2008). Sua comercialização pode ser *in natura*, processado ou congelado (OLIVEIRA et al., 2010).

Sob o ponto de vista da demanda e do consumo alimentar, as mudanças no estilo de vida das pessoas, têm apontado para três tendências básicas: menor passividade, maior conscientização, e exigência dos consumidores, por produtos de qualidade (KOHLS, 2004). Os principais atributos de qualidade que influenciam o consumidores no momento da compra, estão relacionados com a cor, o peso, o tamanho, e a firmeza dos frutos para consumo *in natura*. A aparência é o critério mais utilizado pelos consumidores para avaliar a qualidade dos frutos. No entanto, fatores como o clima, a genética, o transporte, doenças e tratos culturais, contribuem para a rápida deterioração desta característica (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O melhoramento genético do morangueiro visa atender às exigências do mercado consumidor, principalmente, quanto ao quesito qualidade do fruto. Nesse contexto, a Universidade Federal de Lavras iniciou um programa de melhoramento, visando obter materiais com boa adaptabilidade para a região Sul do estado de Minas Gerais, e com pretensão de expansão para novas áreas de produção da cultura no estado. Assim, a introdução de cultivares adaptadas, poderá contribuir para a superação dos gargalos tecnológicos da cadeia de produção do morangueiro, de acordo com Galvão (2014), sendo a caracterização de cultivares, uma etapa essencial em programas de melhoramento, pois, permite o monitoramento da qualidade dos produtos (MILACH, 1998).

Dessa forma, a seleção de híbridos que apresentem boa qualidade pós-colheita, é de extrema relevância para o desenvolvimento da cultura. Seguindo esse propósito, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar quanto aos aspectos físico- químicos de frutos de genótipos de morangueiro, identificados como promissores pelo programa de melhoramento genético da Universidade Federal de Lavras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Origem e classificação botânica

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é um híbrido natural, de origem da América do Norte e da América Latina. Relatos evidenciam sua utilização como planta ornamental, e para fins medicinais, desde o século XIV. O início do cultivo comercial ocorreu quando um oficial das Forças Armadas da França, Amédée Francois Frézier, que tinha como *hobby* cultivar plantas exóticas em seu jardim, levou para a França a espécie *Fragaria chiloensis* L., de uma expedição realizada ao Chile em 1714, e plantou próximo a um material semelhante, *Fragaria virginiana* M., obtida anteriormente, surgindo assim, o híbrido natural *Fragaria x ananassa* (SANTOS et al., 2003).

A hibridação combinou características das duas espécies, incluindo maior tamanho e firmeza de frutos provenientes da *F. chiloensis*, com coloração vermelha-escura e frutos mais aromáticos da *F. virginiana* (STEGMEIR et al., 2010). A grande variabilidade na espécie permite uma maior amplitude de adaptação e qualidade das cultivares de morangueiro (SANTOS et al., 2003).

Segundo o sistema de Classificação Vegetal de Cronquist (1988), o morangueiro pertence à Divisão Magnoliophyta (Angiospermae), Classe Magnoliopsida (Dicotiledoneae), Subclasse Rosidae, Ordem Rosales, Família Rosaceae, Gênero *Fragaria* L., sendo que esse gênero apresenta mais de 45 espécies descritas, e apenas 11 são consideradas espécies naturais (SANTOS et al., 2003).

Essas espécies são distribuídas em seis grupos distintos, cuja diferença se dá no nível de plóidia, sendo diploides, tetraploides, pentaploide, hexaploide, octaploides e decaploide (HANCOCK et al., 2008; ROUSSEAU-GUETIN et al., 2009). O morango cultivado no presente momento é octoplóide ( $2n = 8x = 56$ ), e

representa o ponto culminante de toda a evolução da espécie (BRINGHRST, 1990).

## **2.2 Importância da cultura**

O morangueiro é uma importante cultura, produzido e valorizado nas mais variadas regiões do globo. O desenvolvimento da cultura acompanhou o progresso apresentado na olericultura, em razão do mérito econômico e da rentabilidade proporcionada para milhares de agricultores com pequenas áreas de produção (SANTOS et al., 2003).

É a espécie de maior expressão econômica entre os pequenos frutos, com uma produção mundial com a quantidade anual aproximadamente de 4,6 milhões de toneladas (FAO, 2012).

No Brasil, a produção do fruto de morango se caracteriza como uma atividade familiar de grande importância socioeconômica, sendo que cerca de 70% da produção é voltada para a comercialização *in natura*, enquanto que o restante é destinado ao processamento industrial, de diversas formas (ANTUNES et al., 2007).

A produção nacional destaca o estado de Minas Gerais, que representa um terço do total produzido, seguido dos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Distrito Federal. Em Minas Gerais, a produção se concentra especialmente na região sul, com ênfase para a cidade de Pouso Alegre e municípios circunvizinhos, como Bom Repouso, Bueno Brandão, Espírito Santo do Dourado, Estiva, Senador Amaral e Tocos do Moji. A cultura merece destaque por ser a principal atividade econômica dos municípios, gerando emprego e renda para a maioria dos produtores, que majoritariamente, utilizam a mão de obra da própria família (ANDRADE, 2013).

A importância da produção da cultura não se restringe somente aos aspectos econômicos, paralelamente, o morangueiro passou a fazer parte da história dos municípios, incentivando festas e eventos alusivos à cultura (SPECHT, 2008).

O morango é um alimento rico em frutose e sacarose, além de ser muito apreciado na culinária mundial, devido ao seu sabor característico. Foram identificados mais de 360 materiais voláteis em frutos maduros, que incluem ésteres, aldeídos, cetonas, álcoois, terpenos e furanonas (MENAGER et al., 2004).

Em relação à sua composição nutricional, contém vitaminas solúveis em gordura, incluindo carotenóides, vitamina A, vitamina E, e vitamina K, mas, o aspecto de maior relevância nutricional é o seu elevado teor de vitamina C (cerca de 60 mg por 100 g de fruta fresca). Embora em menor proporção, porém, suficientemente boa, é fonte de várias outras vitaminas, tais como a tiamina, riboflavina, niacina e vitamina B6 (USDA, 2015).

Em adição aos nutrientes, os morangos estão entre os alimentos mais ricos em fitoquímicos, representados principalmente por compostos fenólicos, mais conhecidos por antioxidante, e propriedades de ação anti-inflamatória, antialérgicos, e anti-hipertensivo, bem como a capacidade para inibir as atividades de algumas enzimas fisiológicas e receptoras, impedindo estresse oxidativo relacionado com doenças (HAKKINEN, 2000).

### **2.3 Características do morangueiro**

O morangueiro é uma planta perene, que possui hábito de crescimento rasteiro e características de planta herbácea. Apesar de apresentar ciclo de vida perene, uma recente técnica adotada pelos produtores é a utilização bienal da mudas, em que as plantas são mantidas no campo durante dois ciclos

consecutivos. A primeira safra (janeiro, fevereiro e março), e a segunda (agosto, setembro e outubro), a fim de reduzir custos, pois as mudas são as principais responsáveis pelos altos custos de produção da cultura (OLIVEIRA; SCIVITTARO, 2009).

A planta forma pequenas touceiras, que aumentam de tamanho pela emissão de estolões originários da planta mãe, esses estolões são órgãos vegetativos, que enraízam e formam novas plantas ao redor, cobrindo o canteiro. O sistema radicular é fasciculado e muito superficial, concentrando-se a maior parte das raízes nos primeiros 5 cm de solo, e apresenta aspecto fibroso (FILGUEIRA, 2005).

Para Filgueira (2005) a parte comestível é constituída por um receptáculo carnoso e suculento, de coloração avermelhada, constituindo um pseudofruto. Os verdadeiros frutos, os aquênios, são estruturas escuras e pequenas, que contêm as sementes, e se prendem ao receptáculo. A utilização dessas sementes botânicas, apenas interessa ao fitomelhorista, para o desenvolvimento de novas cultivares.

O fruto resulta do desenvolvimento do receptáculo floral, conforme Nitsch (1950), e na natureza, não há o crescimento do morango sem que o óvulo contido nos pistilos tenha sido fertilizado (MALAGODI-BRAGA, 2002). As flores de todas as cultivares comerciais são completas e autoférteis (CRANE; WALKER, 1984), porém, as diferentes cultivares apresentam variações nas porcentagens de autofecundação, que podem estar relacionadas à morfologia floral, ou à polinização por insetos (BAGNARA; VINCENT, 1988).

Apesar das cultivares comerciais de morango possuírem flores completas, não há coincidência da liberação do pólen com a receptividade do estigma, necessitando da fecundação cruzada (BRANZANTI et al., 1989). Portanto, para produzir frutos de qualidade, necessita-se de uma perfeita

polinização das flores, possível na presença de agentes polinizadores, principalmente insetos e vento.

#### **2.4 Melhoramento genético do morangueiro**

A expansão do cultivo do morangueiro é mérito do melhoramento genético, mediante esforço dos melhoristas, em desenvolver cultivares adaptadas às diversas condições ambientais. Desde o século XIX, a cultura passou a despertar maior interesse comercial, inicialmente na América do Norte, depois, na Europa, Ásia, América do Sul e África (SANTOS et al., 2003).

Com uma base genética muito estreita Dale e Sjulín (1990), demonstraram que a maioria das cultivares deriva de sete fontes nucleares e dez citoplasmáticas. Algumas estratégias são apontadas por Galletta e Maas (1990) para ampliar a variabilidade genética da cultura, como incrementar o número de genitores por geração (combinado com controle dos cruzamentos), e também por meio da introdução de germoplasmas silvestres.

Existem mais de 40 programas de melhoramento de morango, ativos pelo mundo, sendo que é relatada variação genética considerável para as características de interesse econômico, no germoplasma disponível (CHANDLER et al., 2012). Entretanto, no Brasil, os programas de melhoramento do morangueiro se estagnaram nas últimas décadas. Dessa forma, as principais cultivares de morangueiro são importadas dos Estados Unidos, Espanha, dentre outros países. Esta situação indica que a evolução da cultura no país, ainda é exclusivamente dependente do material importado, e assim, o produtor fica altamente dependente de recursos externos ao sistema (OLIVEIRA; BONOW, 2012).

## **2.5 Características e genealogia de cultivares comerciais de morangueiro**

A introdução de novas cultivares de morangueiro é importante, uma vez que há uma substituição natural em virtude de novas exigências do mercado consumidor. Recursos genéticos desenvolvidos em outros países são constantemente introduzidos no Brasil, e avaliados quanto à sua adaptação em condições de cultivo regional, sendo os clones promissores, indicados para cultivo (RIOS, 2007). Assim, as principais cultivares plantadas no país são: ‘Camarosa’, ‘Oso Grande’, ‘Albion’, ‘Camino Real’ e ‘Festival Flórida’.

Quando se deseja obter alto efeito heterótico e maior heterozigose nas populações segregantes, é indicado incluir genitores que sejam divergentes geneticamente (RIOS, 2007). Assim, na escolha de genitores e no planejamento dos cruzamentos, é de fundamental importância conhecer as principais características da cultivar.

A descrição morfológica apresentada a seguir, é baseada em diversos trabalhos de caracterização para pedido de patente nos Estados Unidos, e está relacionada com as potencialidades das cultivares, que podem ou não, ser expressivas, dependendo do local de cultivo (MORALES, 2010). Cabe ressaltar também, que a genealogia parcial das cultivares apresentadas a seguir, foi construída a partir de uma revisão bibliográfica em sites, livros, periódicos e arquivos de patente.

### **2.5.1 ‘Aromas’**

Desenvolvida na Universidade da Califórnia (EUA), obtida em 1997, foi inicialmente designada como ‘CN209’, sendo resultado do cruzamento realizado entre os clones ‘Cal.87.112-6’ e ‘Cal.88.270-1’ (FAEDI et al., 2009).

Descrita como cultivar de dia neutro, vigor e densidade foliar média,

formato do recorte da folha arredondada, folha de tamanho médio, cor da superfície adaxial verde-escuro, médio brilho foliar, estípula pequena, início da floração precoce, flores posicionadas acima do dossel, de 5 a 8 pétalas, corola de tamanho médio e do mesmo tamanho que o cálice, reflorescimento média, fruto primário grande de formato cuneiforme, com inserção no cálice saliente, epiderme medianamente resistente (SHAW,1998).

A cultivar apresenta hábito de crescimento ereto, e produtividade obtida em ambiente protegido, próximo a 880g. planta<sup>-1</sup> (CALVETE et al., 2007). Os frutos são de tamanho grande, coloração vermelha-escura, sabor agradável e qualidade excelente para o consumo *in natura*, e para industrialização (CARVALHO, 2006).

### **2.5.2 ‘Camarosa’**

Desenvolvida na Universidade da Califórnia (EUA), obtida em 1992, foi inicialmente designada como ‘Cal. 88.24-603’, resultado do cruzamento realizado entre a cultivar ‘Douglas’ e o clone ‘Cal. 85.218-605’, apresentado na Figura 1 (FAEDI et al., 2009).

Caracteriza-se como cultivar de dias curtos, vigor médio-forte e densidade foliar média, formato do recorte da folha arredondada, folha de tamanho médio, cor da superfície adaxial verde-claro, médio brilho foliar, ausência de estípula, início da floração muito precoce, flores posicionadas no meio do dossel, e de 5 a 8 pétalas, corola de tamanho médio e do mesmo tamanho que o cálice, reflorescimento média, fruto primário grande de formato quase cilíndrico, com inserção no cálice saliente, epiderme do fruto medianamente resistente, com coloração vermelho-escuro e brilho médio, cálice de tamanho grande e de fácil remoção, sépalas de tamanho médio, aquênios de tamanho intermediário, em grande número, e inclusos na epiderme, polpa vermelha e

muito firme, cavidade interna do fruto pequena, teor muito alto de açúcar, teores medianos de acidez e *flavor*, com boa qualidade organoléptica e de colheita precoce (VOTH et al., 1994).

Em relação às doenças, é suscetível à mancha de micosferela (*Mycosphaerella fragariae*), à antracnose (*Colletotrichum fragariae* e *Colletotrichum acutatum*), e ao mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) (SANTOS et al., 2003).

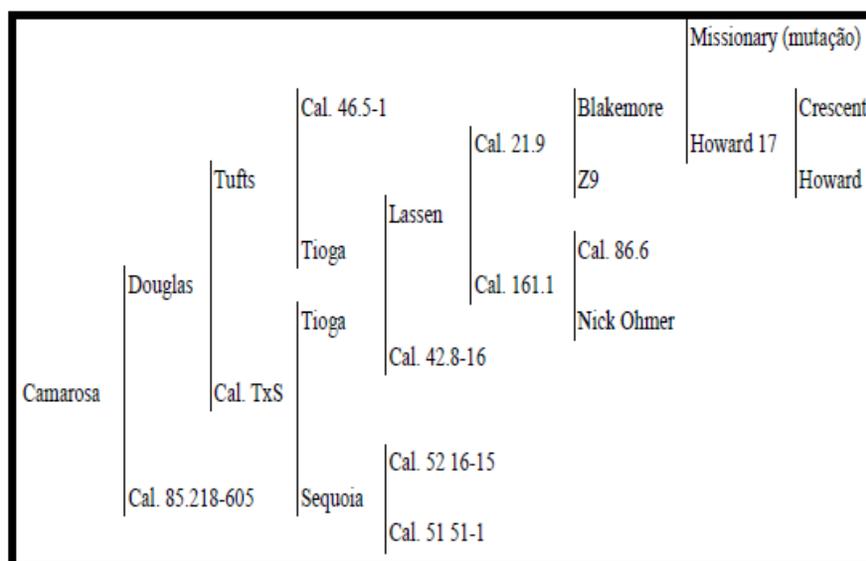


Figura 1 Genealogia parcial da cultivar de morangueiro 'Camarosa' (MORALES, 2010).

### 2.5.3 'Dover'

Desenvolvida na Universidade da Flórida (EUA), esta cultivar foi selecionada para a característica de resistência a antracnose, nas condições da Flórida, resultado do cruzamento realizado em 1973, entre a cultivar 'Florida Belle' e o clone 'Fla. 71-189', apresentado na Figura 2 (HOWARD; ALBRECHTS, 1980).

Essa cultivar é caracterizada por alta produtividade, vigor médio, coroa grossa, produção inicial precoce, fruto pequeno de formato cônico-alongado, epiderme e polpa de coloração vermelha-intensa, pouco ácido, e de aroma pouco evidenciado, com frutos de pouco sabor. Apresenta alta sensibilidade ao ataque de *Xanthomonas* e tolerância a fungos de solo. A firmeza do fruto possibilita boa conservação pós-colheita, adequado para mercados distantes das áreas de produção (HOWARD; ALBRECHTS, 1980; SANTOS et al., 2003).

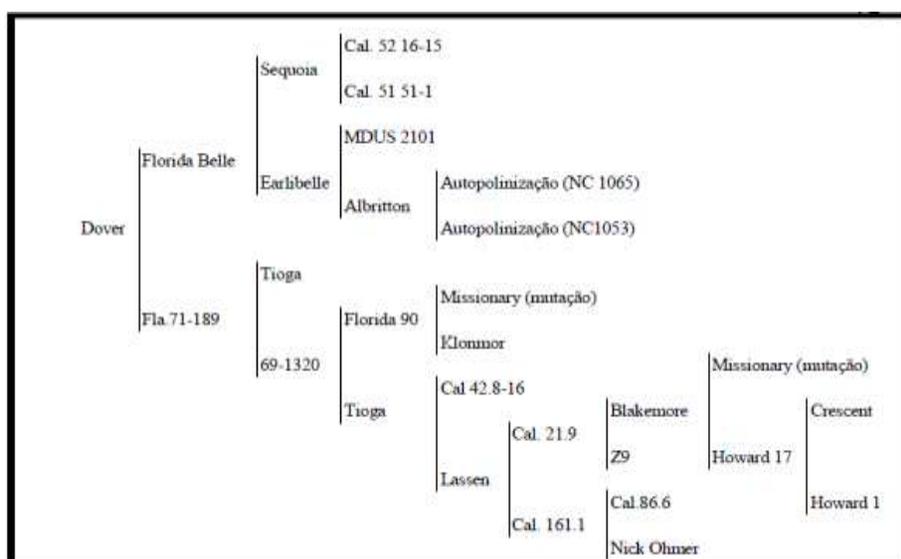


Figura 1 Genealogia parcial da cultivar de morangueiro 'Dover' (MORALES, 2010).

#### 2.5.4 'Festival Flórida'

A cultivar 'Festival Flórida' apresenta ciclo de dia curto, obtida na Universidade da Flórida, em 1995, porém, liberada para o plantio nos Estados Unidos, somente em 2000. É resultante do cruzamento entre 'Rosa Linda' e 'Oso Grande' (CHANDLER et al., 2000).

É descrita como uma cultivar vigorosa e produtiva, que possui pecíolos com comprimento médio de 120 mm, folhas serrilhadas, cálice largo e

chamativo. Os frutos são inseridos próximos à coroa, possuem textura firme, e sabor moderadamente ácido, formato cônico, com coloração externa vermelha-escura, e interna, vermelha-brilhante, e são extremamente resistentes à chuva.

O peso médio de frutos (<20 g) é similar aos da cultivar ‘Sweet Charlie’. A cultivar ‘Flórida Festival’ é suscetível à antracnose (*Colletotrichum acutatum* Simmonds e *Colletotrichum gloeosporodites* Penz.), e também à mancha angular (*Xanthomonas fragariae* Kennedy & King). Considerada menos suscetível à botrytis (*Botrytis cinerea* Pers. Ex Fr.) em relação à ‘Sweet Charlie’ e menos suscetível à oídio (*Sphaerotheca macularis* [Wallr. ex Fr.] Jacz. f. sp. *fragariae*), quando comparada à ‘Camarosa’. Relativamente suscetível ao ácaro *Tetranychus urticae* Koch (CHANDLER, et al., 2000).

### **2.5.5 ‘Oso Grande’**

Cultivar lançada pela Universidade da Califórnia (EUA), em 1987, foi inicialmente designada como ‘Cal. 81.43-603’, resultado do cruzamento entre a cultivar ‘Parker’ e o clone ‘Cal. 77.3-603’, descrito na Figura 3 (FAEDI et al., 2009).

Descrita como uma cultivar de vigor médio-forte e densidade foliar média, formato do recorte da folha serrilhada, folha de tamanho médio, cor da superfície adaxial verde-escuro, médio brilho foliar, estípula grande, início da floração precoce, flores posicionadas no meio do dossel, com 5 a 8 pétalas, corola de tamanho médio e do mesmo tamanho que o cálice, reflorescimento média, fruto primário grande de formato cuneiforme, com inserção no nível do cálice, epiderme medianamente resistente, de coloração vermelha-escura, e pouco brilho, cálice de tamanho médio e facilidade de remoção mediana, sépalas de tamanho médio, aquênios de tamanho intermediário, em grande número e emergentes na epiderme, polpa amarelo-esbranquiçado e firme, cavidade interna

do fruto grande, altos teores de açúcares, teores medianos de acidez e *flavor*, com qualidade organoléptica mediana, e de colheita nem precoce, nem tardia (VOTH; BRINGHURST, 1989). É sensível a fungos de solo, tolerante ao mofo cinzento (*B. cinerea*), suscetível à mancha de micosferela (*M. fragariae*) e à antracnose (*C. fragariae* e *C. acutatum*) (SANTOS et al., 2003).

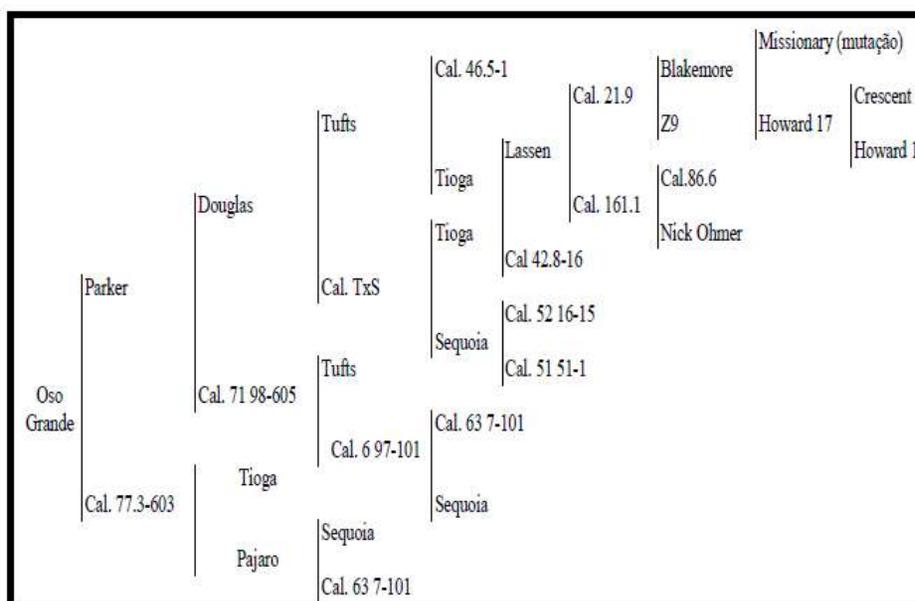


Figura 2 Genealogia parcial de cultivar de morangueiro 'Oso Grande' (MORALES, 2010).

### 2.5.6 'Sweet Charlie'

Cultivar lançada pela Universidade da Flórida (EUA) foi inicialmente designada como 'FL 85-4925', resultado do cruzamento realizado em 1992, entre a cultivar 'Pajaro' e o clone 'FL 80-456', descrito na Figura 4 (FAEDI et al., 2009).

Cultivar de dias curtos, vigor e densidade foliar média, possui formato do recorte da folha arredondada, folha de tamanho médio, cor da superfície adaxial verde-escuro, médio brilho foliar, estípula grande, início da floração

muito precoce, flores posicionadas no meio do dossel, com 5 a 8 pétalas, corola de tamanho médio e do mesmo tamanho que o cálice, fruto primário médio de formato quase cilíndrico, incluso no cálice, epiderme medianamente resistente, de coloração vermelha-escura e brilho muito forte, cálice de tamanho médio e de fácil remoção, sépalas de tamanho médio, aquênios de tamanho e número intermediário e emergente na epiderme, polpa vermelha e pouco firme, cavidade interna do fruto pequena, altos teores de açúcar, teores medianos de acidez e *flavor*, com boa qualidade organoléptica e de colheita muito precoce (HOWARD, 1994).

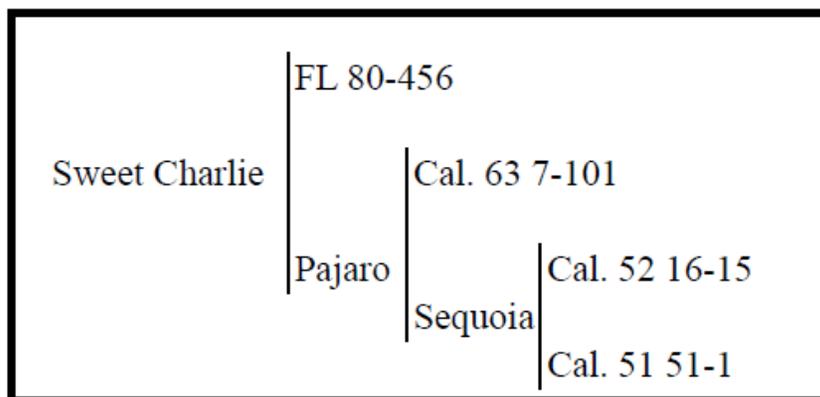


Figura 3 Genealogia parcial da cultivar de morangueiro 'Sweet Charlie' (MORALES, 2010).

### 2.5.7 'Tudla Milsey'

Cultivar desenvolvida na Espanha por meio do cruzamento entre as cultivares 'Parker' e 'Chandler' apresentada na Figura 5 (SANTOS et al., 2003).

Descrita como uma cultivar de dias curtos, vigor médio-forte e densidade foliar média, formato do recorte da folha arredondada, folha de tamanho médio, cor da superfície adaxial verde-claro, médio brilho foliar, estípula pequena, início da floração precoce, flores posicionadas no meio do dossel, com 5 a 8 pétalas, corola de tamanho médio e maior que o cálice, fruto

primário grande de formato quase cilíndrico, com inserção no cálice saliente, epiderme sem resistência, de coloração vermelha-escura e brilho médio, cálice de tamanho mediano e de fácil remoção, sépalas pequenas, aquênios pequenos, em número mediano e salientes na epiderme, polpa vermelha e firme, cavidade interna do fruto pequena, teor muito alto de açúcar, alta acidez e *flavor* mediano, com boa qualidade organoléptica e de colheita precoce (FAEDI et al., 2009).

Tolerante ao mofo cinzento (*B. cinerea*) e susceptível à mancha de micosferela (*M. fragariae*) e à antracnose (*C. fragariae* e *C. acutatum*) (SANTOS et al., 2003).

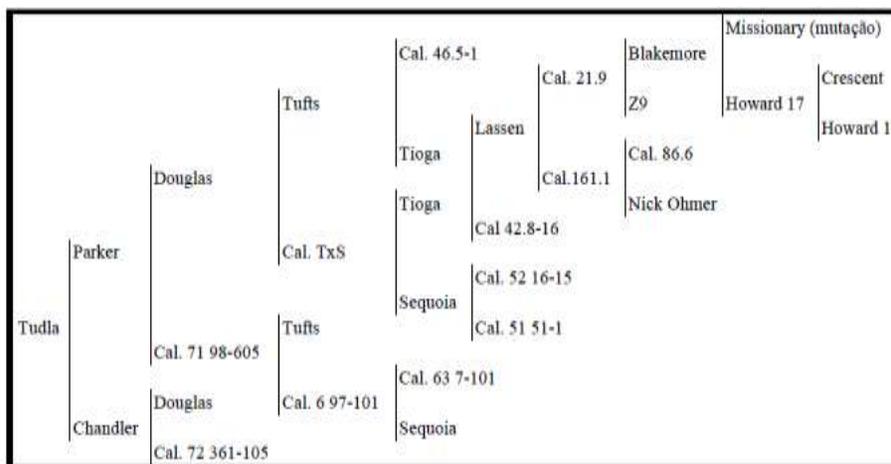


Figura 4 Genealogia parcial da cultivar ‘Tudla Milsey’ (MORALES, 2010).

## 2.6 Qualidade pós-colheita

A pós-colheita é definida por Chitarra e Chitarra (2005) como “a fase na vida útil dos produtos, frutos e hortaliças, que se inicia no momento da separação dos mesmos de seu meio, por ato deliberado, com a intenção de utilização como alimento, e termina quando são submetidos ao processo de preparação para o consumo”.

Cenci (2006) recomenda a adoção de medidas de controle preventivo, como o cultivo protegido, higiene no campo, remoção e destruição de material vegetal, como folhas, ramos e frutos doentes e infectados, bem como espaçamento adequado de boa condução, adubação balanceada em nutrientes, a fim de reduzir o ataque de pragas e doenças. Aumentando assim, a qualidade e o período de conservação pós-colheita.

Os morangos são frutos muito perecíveis, portanto, as perdas pós-colheita podem alcançar níveis de danos econômicos, caso não sejam utilizadas técnicas corretas de colheita e pós-colheita. Estas perdas podem ser de caráter quantitativo ou qualitativo, o que implicará em prejuízos a toda cadeia produtiva (ARAGÃO, 1989).

Entretanto, melhores características físico-químicas nos frutos garantem a aceitação pelo mercado consumidor, e aumentam o rendimento no processo de industrialização (MARODIN et al., 2010). A composição fitoquímica do morango e, conseqüentemente, a sua qualidade sensorial e nutricional, é estritamente relacionada com o genótipo (SCALZO et al., 2005; TULIPANI et al., 2008), e pode ser modificada através da reprodução especificamente adaptada em programas de melhoramento (CAPOCASA et al., 2008; DIAMANTI et al., 2014).

A seleção de frutos baseia-se tanto em atributos externos, quanto em parâmetros internos de qualidade, conforme Azodanlou et al., (2003), considerando essas exigências, os principais atributos de qualidade a serem avaliados, são discutidos a seguir.

### 2.6.1 Atributos físicos de qualidade

A aparência tem o maior impacto sobre a escolha e decisão de compra do consumidor. Atributos tais como o tamanho, formato, grau de frescor, higiene, ausência de defeitos, e coloração, são considerados os mais importantes critérios utilizados para avaliar a qualidade imediata do produto. Como resultado, eles são utilizados como indicadores de qualidade em toda a cadeia de abastecimento, desde o produtor até o consumidor, e finalmente, determina a aceitação ou rejeição do produto (CLYDESDALE, 1991; MITCHAM et al., 1996; BARRETT et al., 2010).

Um dos grandes problemas do morango é a baixa conservação pós-colheita, principalmente se atingirem o estágio de maturação avançado, não atendendo às exigências de comercialização *in natura*, pois, os mesmos perdem qualidade quanto à textura e aparência (MIRANDA et al., 2011). Isto é devido à alta perecibilidade do produto, que possui uma rápida desidratação pelos seus tecidos, em função da alta taxa respiratória (MIRAHMADI et al., 2011).

Embora o morango seja classificado como fruta não-climatérica, o etileno estimula o crescimento de fungos. Dessa forma, o armazenamento em atmosfera modificada, associado ao uso de absorvedores de etileno, como permanganato de potássio, que absorve e oxida o etileno liberado pelo fruto, e fungos, podem reduzir a taxa de deterioração (RESENDE et al., 2001).

- Coloração do fruto

A cor torna-se cada vez mais importante em termos de como o alimento é apresentado e vendido, e, portanto, é um parâmetro indicativo usado no controle de qualidade. Além disso, é adicionado a alimentos para estimular o apetite. No morango, a cor vermelho- intenso, é um importante componente na aparência do morango, e se devem às antocianinas presentes, principalmente na

epiderme e aquênios (AABY et al., 2012). Seu conteúdo é afetado por vários fatores, tais como a cultivar, o manejo de pós-colheita, as práticas culturais e processamento (HOLZWARTH, et al., 2012). Há um interesse crescente em caracterizar estes pigmentos, particularmente, devido ao seu potencial benéfico à saúde, como alimento nutracêuticos (FOLMER et al., 2014). As antocianinas são altamente instáveis e vulneráveis à degradação. Assim, o processamento do morango pode resultar em perda de até 70% do teor inicial (GARCIA-VIGUERA et al., 1999), que tem forte influência sobre a cor vermelho, em produtos industrializados (AMARO et al., 2013).

- Tamanho e formato

O tamanho e a forma são atributos valorizados pelo consumidor, pois, a variação da unidade individual de um produto pode afetar sua escolha. Na cultura do morangueiro, tanto o tamanho, como o formato de fruto, são critérios que diferenciam as cultivares entre si, e são regidos por exigências do mercado (DOMINGUES, 2000; CHITARRA; CHITARRA, 2005).

- Firmeza do fruto

De acordo com Garcia et al. (1998), as modificações de textura em frutas e vegetais estão relacionadas com a composição da parede celular, atividade de enzima, as alterações metabólicas e conteúdo de água. Perda de textura é um dos principais fatores limitantes da qualidade e da vida útil pós-colheita. Morangos amolecem consideravelmente durante o amadurecimento, que ocorre, principalmente, como resultado da degradação da lamela intermédia da célula, e das células do parênquima corticais (HERNÁNDEZ-MUÑOZ et al., 2006). A firmeza e resistência da polpa são fatores de suma importância, já que o maior destino da produção é para consumo *in natura*. Além de facilitar o

manuseio e transporte, conserva por mais tempo as características organolépticas do fruto. Estas características são altamente influenciadas pelo ambiente e pelo manejo da cultura, mas apresentam correlações positivas na interação destes dois fatores (SANTOS, 1999). No programa de melhoramento da Universidade da Califórnia (UC), foram obtidos ganhos acima de 47% para firmeza e aparência de frutos. Porém, hipoteticamente, ainda existe muita variabilidade a ser explorada para estas características (SHAW, 2004).

### **2.6.2 Atributos químicos de qualidade**

Os atributos químicos qualidade dos frutos, dependem de um número de características diferentes, tais como teor de açúcar, sólidos solúveis, acidez total, pH, pectina, dentre outras (HUYSKENS-KEIL; SCHREINER, 2003). São importantes para padronização, fertilização e armazenamento do produto, e análise de alterações ocorridas durante processamento e armazenamento.

- pH e acidez titulável (AT)

O pH informa a concentração hidrogeniônica e o teor de íons hidrônio presente nos alimentos. Esses íons são produzidos por ácidos ao se dissociarem (SOARES, 2006). A determinação da acidez titulável em alimentos é bastante importante, tendo em vista que por meio dessa, podem ser obtidos dados valiosos na apreciação do processamento e do estado de conservação dos alimentos, no morango, e Belitz et al., (2009) sugere composição média ideal de acidez titulável em torno de 1,10%. Para indicar o sabor ácido ou azedo, a acidez titulável é o método mais utilizado, enquanto que para determinar a qualidade dos produtos processados, o pH é o método mais viável (NUNES, 2001).

- Sólidos solúveis (SS) e relação de SS/AT

O teor de sólidos solúveis é uma característica que tem sido usada como indicador da qualidade, tanto para o consumo *in natura*, pois o mercado consumidor prefere frutos doces (CONTI et al., 2002), quanto para o processamento industrial, visto que, elevados teores desses constituintes na matéria-prima, implicam menor adição de açúcares, menor tempo de evaporação da água, menor gasto de energia, e maior rendimento do produto, resultando em maior economia para o processamento (PINHEIRO et al., 1984). Em morango, o conteúdo em sólidos solúveis aumenta continuamente durante o desenvolvimento do fruto, passando de 5% de sólidos solúveis em frutos verdes e pequenos para 6 a 9% de sólidos solúveis em morangos maduros (KADER, 1991).

A relação de sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) é uma das formas mais utilizadas para avaliação do sabor, aspecto de qualidade exigido pelo consumidor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez. Essa relação apresenta uma boa ideia do equilíbrio entre esses componentes (FLORES-CANTILLIANO, 2003).

- Açúcar total

O teor de açúcares usualmente aumenta com a maturação das frutas, por meio de processos biossintéticos, ou pela degradação de polissacarídeos, e atinge o máximo no final da maturação, conferindo excelência de qualidade ao produto. As variações numa mesma espécie são decorrentes de fatores diversos, como cultivares, condições climáticas e práticas culturais (OLIVEIRA, 2005).

A quantificação do teor de açúcar é importante, pois, avalia o grau de

doçura do produto, o poder adoçante desses açúcares é variado e aumenta na sequência glicose→sacarose→frutose (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Para Belitz (2009), no morango, a distribuição dos açúcares é de 2,20% de glicose, 1,30% de sacarose e 2,30% de frutose.

- Pectina

Pectinas são hidrocolóides naturais presentes em plantas superiores, que formam um grupo heteromolecular de polissacarídeos estruturais, encontrados na parede celular primária das células vegetais, e nas camadas intercelulares (lamela média), contribuindo para a adesão entre as células, firmeza e resistência mecânica do tecido (MCCREADY, 1970; MESBAHI et al., 2005).

A pectina, juntamente com outros compostos, pode retardar o processo metabólico e o aumento do teor de sólidos solúveis do fruto (PERDONES et al., 2012). A avaliação do teor de pectina na matéria-prima destinada à indústria é importante, por ser um dos constituintes responsáveis pela geleificação no preparo de doces, ou ainda, por atuar como substância estabilizadora de sucos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Materiais estudados

Os materiais avaliados são do programa de melhoramento da Universidade Federal de Lavras (UFLA), visando obter híbridos com boa adaptabilidade na região de Minas Gerais. O experimento foi conduzido no setor de Olericultura da UFLA em Lavras, MG (21° 14' de latitude Sul e a 40° 17' de longitude Oeste, altitude de 918, 8 metros), entre os meses de outubro de 2011 e novembro de 2013. O clima da região é classificado como Cwb, segundo Köppen, com temperatura e pluviosidade média anual de 19,4° C e 1.529,7 mm (BRASIL, 1992).

As hibridações ocorreram a partir de sete cultivares comerciais plantadas no Brasil, as cvs. 'Aromas', 'Camarosa', 'Dover', 'Festival Flórida', 'Oso Grande', 'Sweet Charlie' e 'Tudla Milsey'. Foram obtidas 12 populações híbridas, combinando cultivares de dias curtos e dias neutros, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 Descrição das 12 populações híbridas geradas a partir de sete cultivares de morangueiros. Lavras-MG, 2013.

População	Genitores		População	Genitores	
	♀	♂		♀	♂
1	Dover	Aromas	7	<i>Sweet Ch.</i>	Aromas
2	Oso Gr.	Aromas	8	Tudla	Aromas
3	Camarosa	Aromas	9	Tudla	<i>Sweet Ch.</i>
4	Dover	<i>Sweet Ch.</i>	10	Camarosa	<i>Sweet Ch.</i>
5	Oso Gr.	Tudla	11	Festival	Aromas
6	Festival	<i>Sweet Ch.</i>	12	Oso Grande	<i>Sweet Ch.</i>

♀- Genitor feminino; ♂- Genitor masculino;

### 3.2 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA. Houve uma seleção de híbridos, visando os melhores materiais, sendo a aparência dos frutos, um dos critérios usados para essa seleção (Tabela 2), assim, foram avaliados 103 híbridos e as sete cultivares comerciais.

Tabela 2 Quantidade de híbridos em cada população de morangueiros selecionados e avaliados. Lavras-MG, 2013.

<b>População</b>	<b>Nº de híbridos</b>	<b>População</b>	<b>Nº de híbridos</b>
<b>1</b>	27	<b>7</b>	3
<b>2</b>	12	<b>8</b>	0
<b>3</b>	12	<b>9</b>	4
<b>4</b>	11	<b>10</b>	3
<b>5</b>	3	<b>11</b>	10
<b>6</b>	6	<b>12</b>	12

Foram coletados frutos de cada genótipo, em quatro épocas, distribuídas no período de avaliação, quando pelo menos 75% da superfície estava no estágio de coloração vermelho- intenso. As análises foram conduzidas em duas etapas descritas a seguir:

### 3.2.1 Análises físicas

- Coloração externa e interna

Foram amostrados cinco frutos representativos de cada genótipo, por dois avaliadores. A coloração externa e interna foi determinada em escala de notas de acordo com adaptação de SNPC (2009), 1- vermelho-alaranjado, 3- vermelho-médio, 5- vermelho-escuro, 7- vermelho-enegrecido (Figura 6); e 1- vermelho na margem, 3- vermelho em direção ao centro, 5- vermelho uniforme em toda polpa (Figura 7), respectivamente.

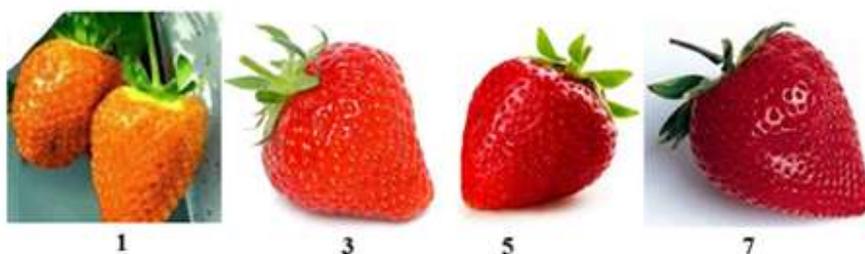


Figura 6 Escala de notas para coloração externa do morando, adaptada de SNPC (2009)

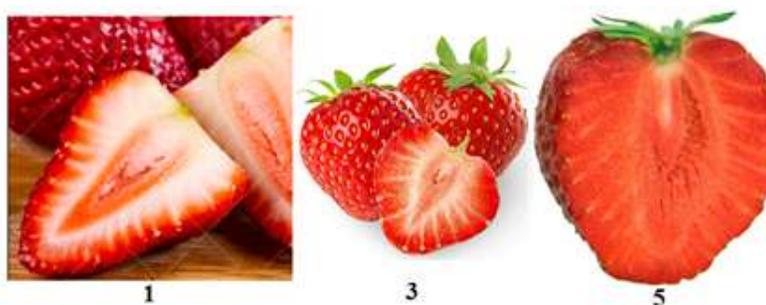


Figura 7 Escala de notas para coloração interna do morango, adaptada de SNP (2009)

- Tamanho de Frutos

Para tamanho, foram amostrados cinco frutos representativos de cada genótipo, e determinado o comprimento e a largura, mensurados por meio de paquímetro digital, e os resultados expressos em milímetros (mm).

De acordo com a normativa do MERCOSUL/GMS/RES (1996), a classificação do diâmetro transversal do morango é de suma importância. Essa classificação sugere que os morangos para consumo *in natura*, que apresentam diâmetro transversal maior que 25 mm, sejam classificados como classe 1, e diâmetros entre 15 a 25 mm, como classe 2.

- Formato dos frutos

Foram amostrados cinco frutos representativos de cada genótipo, por dois avaliadores, e classificados por escala de nota (1- reniforme; 2- cônico; 3- cordiforme; 4- ovoide; 5- quase-cilíndrico; 6- romboide; 7- obloide; 8- globoso; 9- cunhada) de acordo com SNPC (2009). O formato é apresentado na Figura 8.

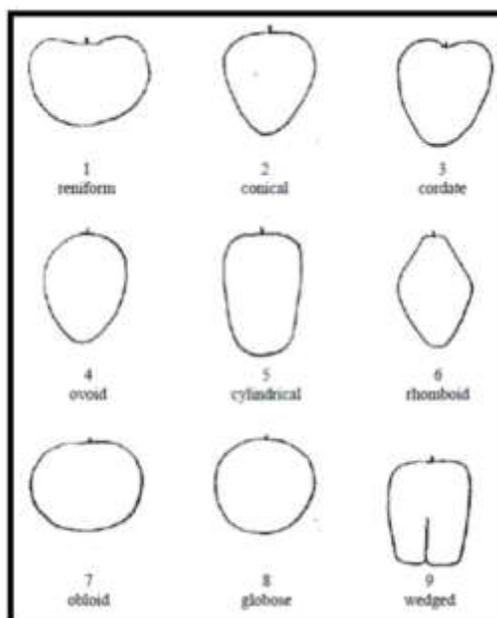


Figura 8 Classificação do formato do fruto de acordo com a SNPC (2009)

- Firmeza de frutos

Para firmeza, foram amostrados 10 frutos representativos de cada genótipo. Foi mensurada em dois pontos equidistantes na parte central do fruto, com auxílio de penetrômetro manual, com ponteira de 3 mm marca Instrutherm, modelo PTR-300, e os resultados expressos em Newton (N).

### 3.1.2 Análises químicas

Após as análises físicas, os frutos foram congelados imediatamente à -18°C. Com 12 frutos de cada genótipo selecionado, foram amostrados cerca de 20-30 gramas (g) de polpa de frutos para análise em triplicata. Para as análises de pH, teor de sólidos solúveis, e acidez titulável, as amostras foram trituradas, homogeneizadas e filtradas.

- pH

Foi mensurado com auxílio de pHmetro Tec-3MP (Tecnal), segundo a metodologia descrita na Association of Official Analytical Chemists (AOAC (2012).

- Acidez titulável (AT)

Determinada por titulometria com solução de NaOH (0,1 N), utilizando como indicador, a fenolftaleína, de acordo com metodologia descrita na AOAC (2012). Os dados foram expressos em percentagem de ácido cítrico. 100 g<sup>-1</sup> de polpa.

- Teor de sólidos solúveis (SS)

Foi determinado por leitura direta, em refratômetro digital de bancada Reichert AR 200 (temperatura ambiente), de acordo com metodologia descrita na AOAC (2012), e os resultados expressos em % de sólidos solúveis.

- SS/AT

Avaliado por meio da relação entre sólidos solúveis e acidez titulável.

- Açúcares totais

Esta avaliação foi realizada pelo método de Antrona (DISCHE, 1962). Foi tomada uma alíquota de 5 g da polpa. Nesta amostra, foi adicionado 50 mL de álcool etílico (70 %), realizada homogeneização, em seguida, as amostras

foram colocadas em banho-maria por 1 hora, e permaneceram em repouso por 12 horas. Após este tempo, foram novamente filtradas e lavadas por mais duas vezes, com álcool etílico (95%). O filtrado obtido foi levado para a chapa aquecedora, visando a evaporação do álcool (até que ficasse apenas 5 mL), e dessa forma, restando somente açúcar. O volume foi completado com 50 mL de água destilada. A determinação foi por espectrofotometria a um comprimento de onda de 620 nanômetros (nm), e os resultados expressos em % de açúcares totais.

- Teor de pectina total e solúvel

Foram mensurados os teores de pectina total e solúvel, extraídas com álcool etílico (95%), segundo método adaptado por McCreedy e McComb (1952) e determinados colorimetricamente, com reação em carbazol, de acordo com metodologia descrita por Bitter; Muir (1962). Foi tomada uma alíquota de 5 g para pectina solúvel, e mais 5 g para pectina total, de cada genótipo selecionado, e adicionado 50 mL de álcool etílico (95%). As amostras foram trituradas, agitadas por 1 hora, e mantidas em repouso por 1 noite. Depois, as amostras foram filtradas em papel filtro, e lavadas com 2 porções de 30 mL de álcool etílico (95 %).

Para pectina solúvel, o resíduo do filtrado no papel foi transferido para erlenmeyer, em seguida adicionando 50 mL de água destilada, e colocado em agitador mecânico por 1 hora. Posteriormente, as amostras foram filtradas e diluídas. Para pectina total no resíduo do papel filtro, foi adicionado 50 mL de solução EDTA 0,5 %, e ajustado o pH para 11,50 com NaOH 1 Molar, e repouso por 30 minutos. Logo após, o pH foi reajustado para 5,0-5,5 com ácido acético (70 %), foram adicionados 100 mg de pectinase à amostra, e colocados em agitador mecânico por 1 hora. No término da agitação, o volume foi completado para 100 mL com solução de EDTA e por fim foram realizadas as leituras.

Para determinação das pectinas solúveis e total, a partir da solução, diluída ou não, foi coletado 1 mL e transferido para tubo de ensaio. Foi acrescentado 3 mL da solução de tetraborato de sódio (banho de gelo), agitando os tubos levemente, os quais foram postos em banho- maria fervente por 10 min. Posteriormente, os tubos foram esfriados em banho de gelo, e em seguida, foi acrescentado 0,1 mL de carbazol aos tubos, os quais foram agitados novamente, e colocados em banho-maria por mais 15 min. Por fim, os tubos foram esfriados em gelo, tornando-se adequados para se realizar a leitura (530 nm). Os resultados foram expressos em  $\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$  de ácido galacturônico.

### 3.3 Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística (ANAVA), adotando o modelo estatístico:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

em que:

$y_{ij}$ : é o valor do caractere no tratamento  $i$  na repetição  $j$ .

$\mu$ : é a média geral;

$\tau_i$ : é o efeito do tratamento  $i$ , ( $i = 1, 2, \dots, 8$ );

$\varepsilon_{ijk}$ : é o erro experimental;

As médias foram comparadas pelo teste de Scott e Knott (1974) a 5 % de probabilidade. A análise estatística foi realizada com o auxílio do pacote estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011), em adição, os dados foram submetidos à correlação de Person.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos das análises de variância, das características analisadas, são mostrados nas Tabelas 1A e 2A (APÊNDICE). Verificou-se diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) entre os genótipos avaliados, para todos os caracteres, mostrando que os materiais apresentaram diferenças entre si.

Para coloração externa foi observada uma proporção de 0,97% dos híbridos classificados como vermelho-alaranjado, 12,62% vermelho-médio, 49,61% vermelho-escuro, e 36,80% como vermelho-enegrecido.

Na análise de médias, os genótipos foram agrupados em 3 grupos distintos, conforme a Tabela 3A (APÊNDICE), os híbridos MOGSC12-479, MDA12-7, MDSC12-128, MOGT12-191, MOGSC12-468, MOGSC12-496 e MCSC12-407, apresentam coloração externa pouco intensa. Já as cultivares comerciais ‘Sweet Charlie’, ‘Oso Grande’, ‘Festival Flórida’, ‘Tudla Milsey’ e outros 52 híbridos não diferiram entre si, apresentando coloração intermediária. Enquanto que ‘Aromas’, ‘Dover’ e mais 38 híbridos são semelhante entre si com coloração mais intensa. A cor geralmente é a primeira característica observada em um alimento, e muitas vezes, predetermina a expectativa do consumidor sobre sabor e qualidade (MOURA et al., 2012).

As notas obtidas para a coloração interna evidenciam uma proporção de 3,89% dos híbridos com polpa vermelha na margem, 37,86% tem a cor vermelho em direção ao centro, enquanto que mais da metade dos híbridos, 58,25%, possuem coloração vermelha uniforme em toda polpa. A Tabela 4A apresenta a análise de médias em que as cultivares comerciais ‘Oso Grande’, ‘Tudla Milsey’, ‘Dover’, ‘Aromas’, ‘Sweet Charlie’, ‘Camarosa’ e 60 híbridos não diferiram estatisticamente entre si. Houve uma correlação positiva entre esses caracteres, de 0,42, o que indica uma correlação moderada, e segundo Degenhardt et al. (2005), as correlações simples são utilizadas com frequência

para se entender as relações entre as características e, também, como estratégia de seleção para aumentar os ganhos genéticos indiretos. Porém, Shaw (1991) reporta que a correlação genética entre coloração interna e externa é baixa, indicando que essas características são condicionadas por genes diferentes. Contudo, o mesmo autor, cita que coloração avermelhada interna e vermelha-escuro externa pode ser obtida.

A determinação da cor é interessante, porque em muitos casos serve de base para a classificação de produtos comerciais e para diferenciar as cultivares (PÁDUA et al., 2007). Uma vez que a cor é uma característica de qualidade crucial em alimentos, devido à sua influência sobre a aceitação do consumidor, tem ganhado a atenção de cientistas da indústria alimentícia (DU; SUN, 2005; QUEVEDO et al., 2010). Também pelo fato de ser o principal parâmetro de compra, especialmente se os produtos são embalados, como é o caso do morango (ADAY et al., 2013). Isso permite que melhoristas de morangueiro selecionem genótipos com base em atributos de cor, lançando cultivares altamente atraentes para os consumidores. Tradicionalmente, os melhoristas têm como objetivo, desenvolver morangos com coloração externa e interna vermelho-brilhante (HASING et al., 2012).

Com relação ao formato do fruto, 11,84% dos genótipos avaliados apresentaram formato cônico, 31,81% formato cordiforme, 28,19% ovoide, 18,18% quase-cilíndrico, 6,36% romboide, 0,90% reniforme e 2,72% com o formato obloide, Tabelas 5A (APÊNDICE). Sendo assim, 71,84% dos híbridos tem o formato característico de morango, classificados como cônico, cordiforme ou ovoide. Quanto ao tamanho do fruto, tanto para as cultivares comerciais como para os híbridos, foi observada uma maior frequência de frutos com diâmetro transversal maior que 25 mm, classificados como classe 1. Sendo que mais de 77% dos híbridos avaliados no experimento possui esse diâmetro transversal maior. As médias são apresentadas na Tabela 6A (APÊNDICE).

A relação média entre o diâmetro longitudinal e transversal, permite o conhecimento do formato médio dos frutos, sendo que valores próximo a 1 indicam morangos mais achatados, e valores maiores que 1 indicam frutos mais alongados (JUNIOR et al., 2003). O híbrido MOGSC12-483 possui essa relação inferior a 1, e na análise do formato foi classificado como reniforme. Enquanto que para os demais materiais, inclusive para as cultivares comerciais, essa relação foi superior, o que é desejado para mercado *in natura*.

A forma é um dos critérios utilizados para distinguir diferente cultivares de uma mesma espécie, e frutos com formatos anormais são pouco aceitos no mercado, e têm baixo valor econômico. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), o tamanho e formato dos frutos são atributos físicos correlacionados, diretamente influenciando a escolha do produto pelo consumidor, a correlação observada para esses parâmetro foi fraca com 0,12. Bittencourt (2006) aponta que os morangos com formatos mais uniformes, grandes e de coloração vermelha-intensa, são os preferidos pelo consumidor, devido à aparência.

Para o atributo físico de qualidade, firmeza do fruto, na análise das médias, houve uma amplitude de variação de 1,41 N (híbrido MDSC12-162) a 2,91 N (MOGA12-65). E os híbridos formam agrupados em 3 grupos distintos, sendo que 13 híbridos, MOGA12-65, MDA12-32, MFA12-441, MOGSC12-501, MFA12-449, MDA12-10, MSCA12-272, MSCA12-265, MCA12-99, MFA12-423, MCA12-121, MOGA12-75 e MTSC12-347, se destacaram por apresentar as maiores médias, superior inclusive, às cultivares comerciais, Tabela 7A (APÊNDICE).

Calegaro et al. (2002) afirmam que a manutenção da firmeza da polpa dos morangos é um importante atributo de qualidade no manejo pós-colheita. Frutos mais firmes, em geral, estão associados a uma melhor conservação e aspecto visual, sendo, portanto, preferidos pelos consumidores. Além disso, a firmeza dos frutos influencia na vida útil, pois, podem ser facilmente danificados

no manuseio, facilitando a infecção por patógenos (PERKINS-VEAZIE et al., 1997). A firmeza está relacionada com a quantidade de pectina presente nos frutos, pois, segundo Taiz e Zeiger (2009) a pectina é um dos principais polissacarídeos com função de promover resistência à parede celular.

Na Tabela 8A (APÊNDICE) é apresentada a quantidade de pectina solúvel. Houve uma variação de 12,09 mg de ácido galacturônico.100 g<sup>-1</sup> de polpa (híbrido MDA12-1) a 251,17 mg de ácido galacturônico.100g<sup>-1</sup> de polpa (MDSC12-167). Os genótipos MDA12-1, MDA12-27, MDA12-24, MFA12-441, ‘Camarosa’ e MOGSC12-501, não diferiram estatisticamente com os menores teores de pectina solúvel. Guimarães et al. (2013) ressaltam em seu experimento, que quanto mais alto for o teor de pectina solúvel, menos firmes serão os frutos. Esse amolecimento pode ser proveniente da ocorrência de transformações durante o amadurecimento, que libera cálcio, e ocorre a solubilização de protopectina das paredes celulares, por ação enzimática.

Com relação à pectina total, a amplitude de variação das médias dos materiais avaliados foi de 155,35 mg de ácido galacturônico.100 g<sup>-1</sup> de polpa (cultivar ‘Camarosa’) a 670,41 mg de ácido galacturônico.100 g<sup>-1</sup> de polpa (MFSC12-214). Os híbridos MFSC12-214, MSCA12-272 e MCA12-121 não diferiram estatisticamente para as maiores quantidade de pectina total, enquanto que os híbridos MFSC12-225, MDA12-35, MDA12-10 e MOGA12-75 também são iguais estatisticamente entre si, com quantidades inferiores, porém, maiores que as cultivares comerciais. A principal causa de amolecimento em morangos é a degradação da lamela intermédia da parede da célula no parênquima cortical, o que ocorre devido a processos enzimáticos, à perda de água pela respiração, e a danos aos tecidos estruturais causadas por fungos (FAN et al., 2009; ATRESS et al., 2010).

Para o pH ocorreu uma diferença na variação de 0,59, na qual os híbridos MOGSC12-496 (pH 4,23), MOGSC12-499 (pH 4,22), MDSC12-128

(pH 4,22) e MOGSC12-479 (pH 4,20) são iguais, segundo o teste de Scott e Knott, com menor acidez, em compensação os híbridos MDA12-13 (3,67), MDSC12-167(3,67), MFA12-441(3,67) e MDA12-2 (3,64) não diferiram estatisticamente com maior acidez, conforme Tabela 10A (APÊNDICE).

Morangos com pH mais ácido, menor do que 3,5, são apropriados para o uso industrial, enquanto o mercado de consumo de morangos frescos têm preferência por frutas menos ácidas (RODAS et al, 2013). A característica de pH torna difícil o desenvolvimento de cultivares de dupla aptidão, já que as exigências para cultivares de uso industrial e consumo *in natura* são opostas (CONTI et al., 2002). A acidez é atribuída, principalmente, aos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células, tanto na forma livre, como combinada com sais, ésteres, glicosídeos etc. Em alguns produtos, os ácidos orgânicos não só contribuem para a acidez, como também para o aroma característico, pois, alguns compostos são voláteis e podem ser utilizados em conjunto com a doçura, e como ponto de referência do grau de maturação (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Em frutos maduros o ácido cítrico é o principal ácido orgânico presente (WATSON et al., 2002).

Os resultados de acidez titulável (AT) são apresentados na Tabela 11A (APÊNDICE), em que os genótipos MFSC12-229 e MFA12-441 não diferem entre si, com os maiores teores de acidez titulável (1,52 e 1,37% respectivamente). Inversamente, em 31 genótipos não houve diferença estatística, apresentando os menores valores que variaram de 0,60% (MCA12-106) a 0,77% (MDSC12-162). Para sólidos solúveis (SS) a variação entre os genótipos avaliados foi de 4,00% (MFA12-451) a 9,53% (MOGSC12-468), os híbridos formam separados em 7 grupos distintos na qual os genótipos MOGSC12-468, MFSC12-229, MCA12-105, MOGSC12-496, MSCA12-263, MSCA12-272, MOGSC12-477, MOGSC12-501, MFA12-449 e MDA12-40 obtiveram os maiores teores de sólidos solúveis Tabela 12A (APÊNDICE)

Resultados similares foram obtidos por Cordenunsi et al., (2002) que por meio da determinação dos sólidos solúveis, concluíram em seu experimento, que a cultivar Oso Grande é mais doce do que Dover, indicando que o teor de sólidos solúveis dá um indicativo da quantidade de açúcares existentes no fruto (KLUGE et al., 2002). De acordo com Kader (2002), para obtenção de um *flavor* aceitável em morango, é altamente recomendado ter um mínimo de 7% de sólidos solúveis, e/ou um máximo de 0,80% de acidez titulável, ou seja, essa relação deve ser superior a 8,75 .

Para essa relação, os dados são apresentados na Tabela 13A (APÊNDICE). A variação entre os genótipos avaliados foi de 12,84 (MDA12-40) a 4,45 (MFA12-451), conforme o teste de Scott e Knott (1974) os híbridos MDA12-40, MDA12-35, MOGSC12-501, MCA12-106, MCA12-86, MCA12-105 e MDA12-37 apresentaram os maiores teores, seguidos pelos híbridos MFA12-448, MDSC12-145, MDA12-6, MOGSC12-468, MOGA12-46, MDSC12-162, MOGSC12-499 e MOGA12-70, que foram são iguais entre si, com valores de 10,93%, 10,77%, 10,67%, 10,57%, 10,54%, 10,41%, 10,38% e 10,32% respectivamente. Wozniak et al., (1997), relataram que a relação entre SS/AT é uma avaliação organoléptica para os morangos, e demonstra que as cultivares com relação SS/AT de pelo menos 7,00, são preferidas por ter equilíbrio entre o sabor doce e ácido, enquanto que em valores consideravelmente mais baixos que 7,00, percebeu-se o gosto ácido.

Assim, essa relação é um índice de qualidade que está relacionado com a doçura do fruto. Portanto, frutos com maior SS/AT, apresentam doçura mais pronunciada e, conseqüentemente, uma maior aceitação pelo consumidor (REIS et al., 2013). Essa relação evolui inversamente com as respectivas concentrações, enquanto o teor de açúcar aumenta com a maturação do fruto, a acidez diminui (VALERO; RUIZ-ALTISENT, 1998). Para açúcares totais houve uma diferença que variou 16,11% entre os genótipos, e segundo o teste de

Scott e Knott (1974), os materiais foram classificados em 18 grupos, onde o híbrido MTSC12-347 é diferente de todos os materiais, com o maior teor de açúcares totais, 18,39%, seguido do MFSC12-230 com 17,39%, enquanto que as médias mais baixas foram apontadas para MDA12-4, MOGSC12-479, MFA12-451, MDA12-29, MOGSC12-487, 'Camarosa', MDA12-18, MOGT12-188, MCA12-121 e MOGA12-58, Tabela 14A (APÊNDICE).

Os frutos não climatéricos, como é o caso do morango, são colhidos na maturidade ou depois, em decorrência, ocorrem pequenas modificações no teor de açúcares, podendo aumentar esse teor inicial, como resultado do metabolismo de polissacarídeo das paredes celulares. Os açúcares estão entre os principais componentes solúveis e atuam como fontes de energia para transformações metabólicas (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Durante o processo de maturação, existe um aumento significativo no teor de açúcar, principalmente glicose, frutose e sacarose, que pode corresponder a até 99% do conteúdo total de açúcar, com a conseqüente redução da acidez total e aumento da vitamina C (CANTILLANO-FLORES et al., 2003). Em morangos maduros esse teor está em torno de 5,70% de açúcar total (BELITZ et al., 2009).

## **5 CONCLUSÃO**

De acordo com a caracterização físico-química, os híbridos MOGSC12-501, MCA12-86, MDA12-37, MFA12-448 e MOGA12-46, possuem elevado potencial, com alta firmeza e relação de sólidos solúveis, e acidez titulável, e devem ser reavaliados ou utilizados como genitores em novos cruzamentos nas próximas etapas do programa.

## REFERÊNCIAS

AABY, K.; SKREDE, G.; WROLSTAD, R.E. Phenolic composition and antioxidant activities in flesh and achenes of strawberries (*Fragaria ananassa*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 10, p. 4032-4040, 2005.

ADAY, M.S.; BUYUKCAN, M.B.; CANER, C. Maintaining the quality of strawberries by combined effect of aqueous chlorine dioxide with modified atmosphere packaging. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 37, n. 5, p. 568-581, 2013.

AMARO, L.F.; SOARES, M.T.; PINHO, C.; ALMEIDA, I.F.; PINHO, O.; FERREIRA, I.M. Processing and storage effects on anthocyanin composition and antioxidant activity of jams produced with Camarosa strawberry. **International Journal of Food Science and Technology**, v.48, n.10, p. 2071–2077, 2013.

ANDRADE, A.C.D. Novas dinâmicas econômicas nos espaços rurais da microrregião de Pouso Alegre (MG): A Produção de Morango no município de Bom Repouso. **Revista de Geografia**, v. 3, n.1, p.1-7, 2013.

ANTUNES, L.E.C.; JUNIOR, R. PICOLOTTO, C.A.P.; GONÇALVES, L. ANTUNES, M.A.; CORREA, L.E. Produção de morangos. **Jornal da Fruta**, v.191, p. 22-24, 2007.

AOAC, **Official methods of analysis of AOAC International**. AOAC International, 2012.

ARAGÃO, G.M.F.D. **Identificação e determinação da resistência térmica de fungos filamentosos termo-resistentes isolados de polpa de morango**. 1989. 139 p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, 1989.

ATRESS, A.S.H.; EL-MOGY, M.M.; ABOUL-ANEAN, H.E.; ALSANIUS, B.W.; Improving strawberry fruit storability by edible coating as a carrier of thymol or calcium chloride. **J Hort Sci Ornam Plants**. v. 2, p.88-97. 2010.

AZODANLOU, R.; DARBELLAY, C.; LUISIER, J.L.; VILLETZAZ, J.C.; AMADO, R., Quality assessment of strawberries (*Fragaria* species). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 715-721. 2003.

BAGNARA, D.; VINCENT, C. The role of insect pollination and plant genotype in strawberry fruit set and fertility. **J. hort. Sci**, v. 63, p. 69-75, 1988.

BARRETT, D.M.; BEAULIEU, J.C.; SHEWFELT, R. Color, flavor, texture, and nutritional quality of fresh-cut fruits and vegetables: desirable levels, instrumental and sensory measurements, and the effects of processing. **Crit. Rev. Food Sci. Nutr.**, v.50, p.369-389. 2010.

BELITZ, H.; GROSCH, W.; SCHIEBERLE, P. Food Chemistry, 4th revised and extended edn. **Heidelberg, Germany**, p. 62-63, 2009.

BITTENCOURT, K.M.A. O consumidor responde sobre a aparência e o sabor de diferentes cultivares de morango. **Pesquisa & Tecnologia**, v.3, n. 2, jul./dez, 2006.

BITTER, T.; MUIR, H.M.A modified uronic acid carbazole reaction. **Analytical biochemistry**, v. 4, n. 4, p. 330-334, 1962.

BRANZANTI, E.C.; JOSÉ, A.; ECHEVARRÍA, P.H. **La fresa**. Mundi-prensa, 1989.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas: 1961-1990**. Brasília, DF, 1992. 84 p.

BRINGHURST, R.S. Cytogenetics and evolution in American *Fragaria*. **HortScience**, v. 25, n. 8, p. 879-881, 1990.

CALEGARO, J.M.; PEZZI, E.; BENDER, R.J. Utilização de atmosfera modificada na conservação de morangos em pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1049-1055, 2002.

CALVETE, E.O.; NIENOW, E.O.; CESTONARO, C.L.; MARIANE, L. FIOREZE, F.; CECCHETTI, I.; CASTILHOS, D. Produção hidropônica de morangueiro em sistema de colunas verticais, sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 524-529, 2007.

CANTILLANO, F.F. et al. **Morango pós-colheita**. 1.ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. Embrapa Informação Tecnológica. p. 28. 2003.

CAPOCASA, F.; DIAMANTI, J.; TULIPANI, S.; BATTINO, M.; MEZZETTI, B. Breeding strawberry (*Fragaria ananassa* Duch) to increase fruit nutritional quality. **BioFactors**. v.33, p.1-6. 2008.

CARVALHO, S.D. Boletim do Morango: Cultivo Convencional, Segurança Alimentar, Cultivo Orgânico: **Fundação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, Brasil. 2006.

CENCI, S.A. **Boas Práticas de Pós-Colheita de frutas e hortaliças na agricultura familiar**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

CHANDLER, C. K. et al. Strawberry festival'strawberry. **HortScience**, v. 35, n. 7, p. 1366-1367, 2000.

\_\_\_\_\_. Strawberry. In: BADENES M.L; BYRNE D.H (Eds.). **Fruit Breeding**, v. 164, New York: Springer, p. 305-325. 2012.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

CLYDESDALE, F.M. Color perception and food quality. **J. Food Qual.** v.14, p.61-74. 1991.

CONTI, J.H.; MINAMI, K.; TAVARES, F.C.A. Produção e qualidade de frutos de diferentes cultivares de morangueiro em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba. **Hortic. Bras.**, v. 20, n.1, p. 10-17, 2002.

CORDENUNSI, B.R. et al. Influence of cultivar on quality parameters and chemical composition of strawberry fruits grown in Brazil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, n. 9, p. 2581-2586, 2002.

CRANE, E.; WALKER, P. **Pollination directory for world crops**. International bee research association, 1984.

CRONQUIST, A. **The Evolution and Classification of Flowering Plants**. 2. ed. Bronx, NY: The New York Botanical Garden, 1998. 555 p.

DALE, A.; SJULIN, T.M. Few cytoplasm contribute to North American strawberry cultivars. **HortScience**, v. 25, n. 11, p. 1341-1342, 1990.

DEGENHARD T. J.; DUCROQUET, J.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O.; Variação fenotípica em plantas de duas famílias de meios-irmãos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg.) em um pomar comercial em São Joaquim, SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, p. 462-466, 2005.

DIAMANTI, J.; MAZZONI, L.; BALDUCCI, F.; CAPPELLETTI, R.; CAPOCASA, F.; BATTINO, M.; DOBSON, G.; STEWART, D.; MEZZETTI, B.; Use of wild genotypes in breeding program increases strawberry fruit sensorial and nutritional quality. **J. Agric. Food Chem.** v. 62, p.3944-3953. 2014.

DIAS, N. A. A.; LARA, S. B.; MIRANDA, L. S.; PIRES, I. S. C.; PIRES, C. V.; HALBOTH, N. V.; Influência da cor na aceitação e identificação do sabor dos alimentos por adultos. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas. v.32, n.2 abr./jun., 2012

DISCHE, Z. Color reactions of carbohydrates. **Methods in carbohydrate chemistry**, v. 1, p. 475-514, 1962.

DOMINGUES, D.M. **Efeito da radiação gama e embalagem na conservação de morangos "Toyonoka" armazenados sob refrigeração**. 2000. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) -Universidade de São Paulo, 2000.

DU, C.J.; SUN, D.W. Pizza sauce spread classification using colour vision and support vector machines. **Journal of Food Engineering**, v.66, p.137-145. 2005.

FAEDI, W. et al. **Monografia di cultivar di fragola**. Ministero dell'agricoltura e delle foreste, Direzione generale della produzione agricola, 2009.

FAN Y, X.Y.; WANG, D.; ZHANG, L.; SUN, J.; SUN, L.; ZHANG, B. Effect of alginate coating combined with yeast antagonist on strawberry (*Fragaria × ananassa*) preservation quality. **Postharvest Biol Technol**. v. 53, p. 84-90, 2009.

FAO. Food Agriculture and Organization of the United Nations. 2012. Disponível em: <<https://www.fao.org.br>>. Acesso em: 21 jun. 2015.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2005.

FLORES-CANTILLANO, F. Morango: pós-colheita. **Embrapa Informação Tecnologia**, v. 42, n. 1, p. 28, 2003.

FOLMER, F.; BASAVARAJU, U.; JASPARS, M.; HOLD, G.; EL-OMAR, E.; DICATO, M. Anticancer effects of bioactive berry compounds. **Phytochemistry Reviews**, 13, 295–322. 2014.

GALLETTA, G.; MAAS, J. Strawberry genetics. **HortScience**, v. 25, n. 8, p. 871-879, 1990.

GALVÃO, A.G. **Hibridação, obtenção e seleção de clones de morangueiro com potencial agrônomo para cultivo em Minas Gerais**. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras. 2014.

GARCIA, C.H. **Tabelas para classificação de coeficientes de variação**. Piracicaba: PEF, 1989. 12 p.

GARCIA-VIGUERA, C.; ZAFRILLA, P.; ROMERO, F.; ABELLAN, P., ARTES, F; TOMAS-BARBERAN, F.A. Color stability of strawberry jam as affected by cultivar and storage temperature. **Journal of Food Science**, v.64, n.2. p.243-247, 1999.

GUIMARÃES, A.G. et al. Características físico-químicas e antioxidantes de cultivares de morangueiro no Vale do Jequitinhonha. **Tecnol. & Ciên. Agropec**, v.7, n.2, p.35-40, jun. 2013.

HAKKINEN S. H.; TORRONEN A. R. Content of flavonols and selected phenolic acids in strawberries and Vaccinium species: influence of cultivar, cultivation site and technique, **Food Res. Int**, v.33, p.517-524. 2000.

HANCOCK, J.F.; SJULIN, T.M.; LOBOS, G.A. Strawberries. **Temperate fruit crop breeding**, p. 455. 2008.

HASING, T.; OSORIO, L.F.; WHITAKER, V.M. Estimation of genetic parameter and gains for color traits of strawberry. **Euphytica**, v.186, n. 2, p 303-331, 2012.

HERNÁNDEZ-MUÑOZ, P., E. ALVENAR, M.J. ÓCIO, R. GAVARA, Effect of calcium dips and chitosan coatings on postharvest life of strawberries (*Fragaria x ananassa*), **Postharvest Biol. Technol.**, v.39, p.247-253. 2006.

HOLZWARTH, M., KORHUMMEL, S., CARLE, R., & KAMMERER, D.R. Evaluation of the effects of different freezing and thawing methods on color, polyphenol and ascorbic acid retention in strawberries (*Fragaria x ananassa* Duch.). **Food Research International**, v.48. n.1. p. 241-248. 2012.

HOWARD, C. M. **Strawberry plant called Sweet Charlie**: Google Patents 1994.

HOWARD, C.; ALBREGTS, E. 'Dover' strawberry. **HortScience**, v. 15, n. 4, 1980.

HUYSKENS-KEIL, S., SCHREINER, M. Quality of fruits and vegetables. **J. Appl. Bot.** v.77, 147-151, 2003.

JUNIOR, L.V.E.V.; ARAÚJO, J.A.C.D.; FACTOR, T.L. Características físicas de morangos produzidos em condições hidropônicas com resfriamento da solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, 2003.

KADER, A. A. Quality and its maintenance in relation to the postharvest physiology of strawberry. The strawberry into the 21st century. **Timber Press**, Portland, OR, p. 145-151, 1991.

KADER, A.A. Standardization and inspection of fresh fruits and vegetables. In: KADER, A. (Ed.). **Postharvest Technology of Horticultural Crops**, third ed. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, CA, USA, p. 287-360. 2002.

KLUGE, R.A. et al. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Livraria e Editora Rural, 2002.

KOHL, V.K. **As ênfases estratégicas de empresas agroalimentares**: estudo de casos na região de Pelotas-RS. 2004. 238 p. Tese (Doutorado em Administração) - Escola de Administração, PPGA/UFRGS, 2004.

MALAGODI-BRAGA, K. S. **Estudo de agentes polinizadores em cultura de morango (*Fragaria x ananassa* Duchesne – Rosaceae)**. 2002. 110 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de São Paulo, 2002.

MARODIN, J. et al. Qualidade físico-química de frutos de morangueiro em função da adubação potássica. **Scientia Agraria Paranaensis, Paraná**, v. 9, n. 3, p. 50-57, 2010.

MCCREADY, R. **Pectin**. Methods in Food Analysis: physical, chemical and instrumental methods of analysis, p. 575-599, 1970.

MCCREADY, R.; MCCOMB, E. A. Extraction and determination of total pectic materials in fruits. **Analytical chemistry**, v. 24, n. 12, p. 1986-1988, 1952.

MENAGER, I.; JOST, M.; AUBERT, C. Change sinphysico chemical characteristics and volatile econstituents of strawberry (Cv. *Cigaline*) during maturation. **J. Agric. Food Chem.**, v. 52, p.1248-1254, 2004.

MERCOSUL/GMS/RES. **Regulamento Técnico do Mercosul de Identidade e Qualidade do Morango**. 1996.

MESBAHI, G.; JAMALIAN, J.; FARAHNAKY, A. A comparative study on functional properties of beet and citrus pectins in food systems. **Food Hydrocolloids**, v. 19, n. 4, p. 731-738, 2005.

MILACH, S.C.K. **Uso de Marcadores moleculares na caracterização de cultivares**. In: BORÉM, A. et al. (Eds.). Biossegurança, proteção de cultivares, acesso aos recursos genéticos e propriedade industrial na agropecuária. Viçosa: UFV, 1998. 182 p.

MIRAHMADI, F. et al. Effect of low temperature on physico-chemical properties of different strawberry cultivars. **African Journal of Food Science and Technology**, v. 2, n. 5, p. 109-115, 2011.

MIRANDA, T.G.; DESSIMONI, N.A.V.; LAFETÁ, B.O.; VIEIRA, G. Evaluation of strawberry in syrup under different concentrations of sugar and packaging. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 23, n. 2, p. 307-315, 2011.

MITCHAM, B.; CANTWELL, M.; KADER, A. Methods for determining quality of fresh commodities. **Perishables Handling Newsletter**, v. 85, p.1-5, 1996.

MORALES, R.G.F. **Divergência genética entre cultivares de morangueiro por meio de marcadores moleculares e caracteres morfoagronômicos**. 2010. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO-PR, 2010.

MOURA, S.C.S.R.; TAVARES, P.E.D.; GERMER, S.P.M.; NISIDA, A.L.A. C.; ALVES, A.B.; KANAAN, A.S. Degradation kinetics of anthocyanin of traditional and low-sugar blackberry jam. **Food and Bioprocess Technology**, v.5, n. 6, 2012.

NITSCH, J. P. Growth and Morphogenesis of the Strawberry as Related to Auxin. **American Journal of Botany**, v. 37, n. 3, p. 211-215, 1950.

NUNES, E. E. **Caracterização Química de Abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill cv. Smooth Cayenne**. 2001. 67 p. Monografia (Graduação em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, 2001.

OLIVEIRA, A. C. B. D.; BONOW, S. Novos desafios para o melhoramento genético da cultura do morangueiro no Brasil. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 33, n. 268, p. 21-26, 2012.

OLIVEIRA, C.M. et al. Avaliação físico-química e perda de umidade do morango in natura desidratado em diferentes temperaturas, submetidos ou não a pasteurização. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 35, n. 2, p. 107-114, 2010.

OLIVEIRA, F.E.R. Qualidade de pêssegos 'Diamante' (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) submetidos ao 1-metilciclopropeno. 2005. 83 p. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal de Lavras – UFLA, 2005. 83 p.

OLIVEIRA, R.P. et al. Produção de morangueiro da cv. Camino Real em sistema de túnel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 681-684, 2008.

OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B. Produção de frutos de morango em função de diferentes períodos de vernalização das mudas. **Horticultura Brasileira**, v. 27. p. 91-95, 2009.

PÁDUA, J.G.D. et al. Características físico-química de frutos de cultivares de morangueiro. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO E II ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL. 3., 2007. **Anais...** Pelotas, RS. 2007. p. 120-123.

PERDONES, A.; SANCHEZ-GONZALEZ, L.; CHIRALT, A.; VARGAS, M. Effect of chitosan–lemon essential oil coatings on storage-keeping quality of strawberry. **Postharvest Biol Technol.**, v.70, p. 32-41. 2012.

PERKINS-VEAZIE, P. et al. Air shipment of 'Navaho' blackberry fruit to Europe is feasible. **HortScience**, v. 32, n. 1, p. 35-49, 1997.

PINHEIRO, R. et al. Produtividade e qualidade dos frutos de dez variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e a industrialização [*Psidium guajava*, Brasil]. Parte de tese. **Revista Ceres**, 1984.

QUEVEDO, R.A., AGUILERA, J. M.; PEDRESCHI, F. Color of salmon fillets by computer vision and sensory panel. **Food and Bioprocess Technology**, v. 3, 2010.

REIS, R.C.; VIANA, E.S.; JESUS, J.L.; DANTAS, J.L.L.; LUCENA, R.S. Caracterização físico-química de frutos de novos híbridos e linhagens de mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 3, p. 210-217, 2013.

RESENDE, J.M.; BOAS, E.V.B.V.; CHITARRA, M.I.F. Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita do maracujá amarelo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n.1, p. 159-168, 2001.

RIOS, S. Melhoramento genético do morangueiro. **Informe Agropecuário**, v. 28, p. 14-19, 2007.

RODAS, C.L.; SILVA, I.P.; COELHO, V.A.T.; FERREIRA, D.M.G.; SOUZA, R.J.; CARVALHO, J.G.; Chemical properties and rates of external color of strawberry fruits grown using nitrogen and potassium fertigation. **Idesia**, v.31, n.1, p. 53-58, 2013.

ROUSSEAU-GUEUTIN, M.; GASTON, A.; AINOUCHE, A. OLBRICHT, K.; STAUDT, G.; RICHARD, L.; DENOYES-ROTHAN, B. Tracking the evolutionary history of polyploidy in *Fragaria* L. (strawberry): New insights from phylogenetic analyses of low-copy nuclear genes. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 51, n. 3, p. 515-530. 2009.

SANTOS A.M.; MEDEIROS, A.R.M.; GOMES, C.B.; HERTER, F.G.; FORTES, G.R.L.. Morango- Produção. Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS). **Embrapa Informação Tecnológica**. p. 9-17, 2003.

SANTOS, A.D. Melhoramento genético do morangueiro. **Informe Agropecuário**, v. 198, p. 24-29, 1999.

SCALZO, J.;POLITI, A.; PELLEGRINI, N.; MEZZETTI, B.; BATTINO, M.A. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. **Nutrition**, v. 21. p. 207-213. 2005.

SCOTT, A.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, p. 507-512, 1974.

SHAW, D.V. Genetic variation for objective and subjective measures of fresh fruit color in strawberries. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 116, n. 5, p. 894-898, 1991.

SHAW, D.V. Strawberry plant named Aromas: **Google Patents**. 1998.

SHAW, D. V. Strawberry Production Systems, Breeding And Cultivars In California. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MORANGO. I ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL. 1., **Anais...** 2004. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 16-21, 2004.

SNPC. **Serviço nacional de proteção de cultivares**. 2009. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/portal/page?\\_pageid=33,976115&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,976115&_dad=portal&_schema=PORTAL)>. 2009. Acesso em: 15 ago. 2013

SOARES, L.V. **Curso básico de instrumentação para analistas de alimentos e fármacos**. In: (Ed.). Curso básico de instrumentação para analistas de alimentos e fármacos: Manole, 2006.

SPECHT, S. Sistema Agroalimentar Local: Uma abordagem para a análise da produção de morangos, no Vale do Caí, RS. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 2008.

STEGMEIR, T.L. et al. Performance of an Elite Strawberry Population Derived from Wild Germplasm of *Fragaria chiloensis* and *F. virginiana*. **Hortscience**, vol. 45, p. 1140-1145, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4ed Porto Alegre: Artmed. 719p. 2009.

TULIPANI, S.; MEZZETTI, B.; CAPOCASA, F.; BOMPADRE, S.; BEEKWILDER, J.; DEVOS, C.H.R. Capanoglu, E., Bovy, A., Battino, M., Antioxidants, phenolic compounds and nutritional quality of different strawberry genotypes. **J. Agric. Food Chem.**, v. 56, p. 696–704. 2008.

USDA- DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Agriculture Research Service. USDA national nutrient for standard references, release 23. **Fruits and fruit juices**; p. 785-7. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>>. Acesso em 31 jul. 2015.

VALERO, C.U.; RUIZ-ALTISENT, M. Equipos de medida de calidad organoléptica en frutas. **Fruticultura profesional**, n. 95, p. 38-45, 1998.

VOTH, V.; BRINGHURST, R.S. **Strawberry plant calledOso Grande**: Google Patents, 1989.

VOTH, V.; SHAW, D. V.; BRINGHURST, R. S. **Strawberry plant calledCamarosa**: Google Patents 1994.

WATSON, R.; WRIGHT, C.J.; MCBURNEY, T.; TAYLOR, A.J.; LINFORTH, R.S.T. Influence of harvest date and light integral on the development of strawberry flavour compounds. **J. Exp. Bot**, v.53, p.2121-2129,2002.

WOZNIAK J., BIEDERMAN J., A pharmacological approach to the quagmire of comorbidity in juvenile mania. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry**, v. 35, n.6, p. 826-828, 1996.

## APÊNDICE

Tabela 1A Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS - %); acidez titulável (AT - %); relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT); potencial hidrogeniônico (pH); pectina solúvel (Pec. Sol. – mg de ácido galacturônico/100 g de polpa); pectina total (Pec. T. - mg de ácido galacturônico/100 g de polpa) e açúcares totais (Ac. T. - %); para os 110 genótipos avaliados, Lavras - MG, 2013.

FV	GL	Fc						
		SS	AT	SS/AT	pH	Pec. Sol.	Pec. T.	Ac. T.
<b>MATERIAIS</b>	109							
<b>ERRO</b>	220	32,01**	7,15**	9,58**	106,53**	119,58**	29,08**	288,08**
<b>TOTAL</b>	329							
<b>CV(%)</b>	-	5,23	11,92	13,31	0,56	8,16	9,13	5,31
<b>MÉDIA</b>	-	6,80	0,91	7,73	3,93	70,19	394,88	6,54

\*\* significativo a 1% de probabilidade;

Tabela 2A Resumo da análise de variância para coloração externa; coloração interna; formato e firmeza do fruto; para os 110 genótipos avaliados, Lavras - MG, 2013.

FV	GL	Fc			GL	Fc
		Coloração externa	Coloração interna	Formato		Firmeza
<b>MATERIAIS</b>	109				109	
<b>ERRO</b>	440	4,92**	4,31**	1,93**	990	5,16**
<b>TOTAL</b>	549				1099	
<b>CV(%)</b>	-	23,02	23,49	50,10	-	21,90
<b>MÉDIA</b>	-	5,33	3,96	3,84	-	2,05

\*\* significativo a 1% de probabilidade;

Tabela 3A Médias do atributo físico de qualidade: coloração externa do fruto.  
Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MOGSC12-479	1,4 c	MFSC12-229	5,0 b
MDA12-7	2,2 c	MFSC12-238	5,0 b
MDSC12-128	2,2 c	MDA12-1	5,0 b
MOGT12-191	2,6 c	MDA12-13	5,0 b
MOGSC12-468	3,0 c	MFA12-441	5,0 b
MOGSC12-496	3,4 c	MOGA12-81	5,0 b
MCSC12-407	3,4 c	MOGSC12-499	5,0 b
MOGT12-198	3,8 b	Tudla	5,0 b
MCSC12-415	3,8 b	MDA12-22	5,0 b
MOGSC12-477	3,8 b	MOGA12-44	5,4 a
MOGSC12-501	3,8 b	MOGA12-73	5,4 a
MOGA12-63	3,8 b	MOGSC12-469	5,4 a
Sweet Charlie	3,8 b	MFSC12-228	5,4 a
Oso Grande	4,0 b	MOGA12-65	5,4 a
Festival	4,2 b	MOGSC12-495	5,4 a
MDA12-8	4,2 b	MCA12-93	5,4 a
MOGA12-56	4,2 b	MDA12-25	5,4 a
MDSC12-168	4,2 b	MDA12-2	5,4 a
MDA12-27	4,2 b	MCA12-94	5,4 a
MDA12-31	4,2 b	MDA12-36	5,4 a
MDA12-37	4,2 b	MCA12-112	5,4 a
MOGA12-75	4,2 b	MDA12-40	5,4 a
MFSC12-225	4,2 b	MDA12-4	5,4 a
MDSC12-137	4,2 b	MFSC12-214	5,8 a
MFSC12-230	4,2 b	MFA12-461	5,8 a
MCA12-88	4,2 b	MCA12-111	5,8 a
MDSC12-149	4,6 b	MOGA12-53	5,8 a
MDA12-12	4,6 b	MDA12-6	5,8 a
MDA12-35	4,6 b	MDA12-24	5,8 a
MDSC12-146	4,6 b	MDA12-17	5,8 a
MDSC12-132	4,6 b	MDA12-5	5,8 a
MFA12-423	4,6 b	MDA12-10	5,8 a
MOGA12-43	4,6 b	MOGSC12-485	6,2 a
MDA12-19	4,6 b	MTSC12-363	6,2 a
MCA12-86	4,6 b	MTSC12-343	6,2 a
MTSC12-347	4,6 b	MOGT12-188	6,2 a
MOGSC12-483	4,6 b	MOGA12-58	6,2 a
MDA12-18	5,0 b	MSCA12-265	6,2 a

CV (%) = 23,02

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3A Cont. 1 Médias do atributo físico de qualidade: coloração externado fruto. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MOGSC12-487	6,2 a
MDSC12-164	6,2 a
MDSC12-167	6,2 a
MFA12-427	6,2 a
MDA12-29	6,2 a
Aromas	6,2 a
Dover	6,2 a
MCA12-105	6,2 a
MSCA12-263	6,6 a
MCA12-89	6,6 a
MDA12-11	6,6 a
MCA12-99	6,6 a
MFA12-451	6,6 a
MTSC12-375	6,6 a
MCA12-121	6,6 a
MCA12-106	6,6 a
MDSC12-162	6,6 a
MDSC12-145	6,6 a
MOGSC12-475	6,6 a
MFA12-443	6,6 a
MFA12-448	6,6 a
MDSC12-131	6,6 a
MFA12-439	7,0 a
MDA12-32	7,0 a
MFA12-449	7,0 a
MOGA12-46	7,0 a
Camarosa	7,0 a
MFA12-457	7,0 a
MDA12-23	7,0 a
MCA12-98	7,0 a
MCSC12-385	7,0 a
MDA12-28	7,0 a
MSCA12-272	7,0 a
MOGA12-70	7,0 a

CV (%) = 23,02

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4A Médias do atributo físico de qualidade: coloração interna do fruto.  
Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MOGSC12-479	1,0 c	MDA12-13	3,8 a
MDA12-7	1,4 c	MOGA12-65	3,8 a
MCA12-86	1,4 c	MSCA12-265	3,8 a
MOGSC12-477	1,8 c	MOGSC12-469	3,8 a
MOGSC12-501	2,2 c	MDA12-32	3,8 a
MOGA12-75	2,2 c	MOGSC12-468	3,8 a
MCA12-88	2,6 b	MDA12-29	3,8 a
MFA12-451	2,6 b	MFA12-443	4,2 a
MOGA12-81	3,0 b	MFA12-427	4,2 a
MDA12-37	3,0 b	Tudla	4,2 a
MDSC12-128	3,0 b	MOGA12-63	4,2 a
MDSC12-167	3,0 b	MOGSC12-475	4,2 a
MOGA12-56	3,0 b	MOGSC12-495	4,2 a
MOGA12-73	3,0 b	MOGA12-43	4,2 a
MDA12-23	3,0 b	MFA12-457	4,2 a
MDA12-24	3,0 b	MTSC12-343	4,2 a
MOGSC12-483	3,0 b	MFSC12-238	4,2 a
MOGSC12-499	3,0 b	MDA12-27	4,2 a
MOGSC12-496	3,0 b	MDA12-25	4,2 a
MOGT12-188	3,0 b	MDA12-31	4,2 a
MTSC12-347	3,0 b	MDA12-40	4,2 a
Festival	3,0 b	MDA12-36	4,2 a
MSCA12-272	3,4 b	MDA12-2	4,2 a
MDA12-4	3,4 b	Dover	4,2 a
MFA12-461	3,4 b	Aromas	4,2 a
MOGA12-44	3,4 b	MDA12-10	4,2 a
MDSC12-146	3,4 b	MDA12-18	4,2 a
MCA12-121	3,4 b	MDA12-11	4,2 a
MDA12-19	3,4 b	MDSC12-164	4,2 a
MOGSC12-485	3,4 b	MCSC12-415	4,6 a
MFA12-441	3,8 a	MCA12-99	4,6 a
MFSC12-229	3,8 a	MCA12-94	4,6 a
Oso Grande	3,8 a	MDSC12-149	4,6 a
MDSC12-168	3,8 a	MFA12-439	4,6 a
MDA12-6	3,8 a	MDA12-17	4,6 a
MDA12-1	3,8 a	MDSC12-145	4,6 a
MFSC12-225	3,8 a	MCA12-93	4,6 a
MFA12-423	3,8 a	MCA12-106	4,6 a
CV (%) = 23,49			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4A Cont.1 Médias do atributo físico de qualidade: coloração interna do fruto.  
Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MCA12-105	4,6 a
Sweet Charlie	4,6 a
MCA12-111	4,6 a
MCA12-89	4,6 a
MCA12-112	4,6 a
MSCA12-263	4,6 a
MDSC12-137	4,6 a
MFSC12-230	4,6 a
MDA12-35	4,6 a
MOGA12-53	4,6 a
MDA12-8	4,6 a
MDSC12-131	4,6 a
MFA12-448	4,6 a
MDA12-22	4,6 a
MDA12-5	4,6 a
MFSC12-214	4,6 a
MOGA12-58	4,6 a
MOGT12-198	5,0 a
MFSC12-228	5,0 a
MTSC12-375	5,0 a
Camarosa	5,0 a
MDSC12-162	5,0 a
MTSC12-363	5,0 a
MCSC12-407	5,0 a
MCSC12-385	5,0 a
MDSC12-132	5,0 a
MOGA12-70	5,0 a
MDA12-12	5,0 a
MOGSC12-487	5,0 a
MFA12-449	5,0 a
MOGT12-191	5,0 a
MDA12-28	5,0 a
MCA12-98	5,0 a
MOGA12-46	5,0 a

CV (%) = 23,49

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5A Médias do atributo físico de qualidade: formato de fruto. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MOGSC12-483	1,4 b	MOGA12-43	3,2 b
MFSC12-228	2,0 b	MSCA12-272	3,4 b
Dover	2,0 b	MDA12-32	3,4 b
Aromas	2,0 b	MDA12-35	3,4 b
Sweet Charlie	2,0 b	MOGA12-56	3,4 b
MOGSC12-477	2,2 b	MDA12-31	3,4 b
MOGSC12-487	2,2 b	MFSC12-238	3,4 b
MDA12-5	2,2 b	MDA12-11	3,4 b
MDA12-19	2,2 b	MDA12-36	3,4 b
MOGA12-73	2,2 b	MOGSC12-468	3,4 b
MOGSC12-469	2,4 b	MFA12-423	3,4 b
MDSC12-132	2,4 b	MCA12-94	3,6 b
MDA12-1	2,4 b	MOGA12-75	3,6 b
MDSC12-167	2,4 b	Oso Grande	3,6 b
MDSC12-145	2,6 b	MCA12-88	3,6 b
MFA12-451	2,6 b	MDA12-40	3,6 b
MDA12-4	2,6 b	MCA12-89	3,8 b
MDA12-7	2,6 b	MCA12-99	3,8 b
MOGSC12-499	2,6 b	MDA12-37	3,8 b
MDA12-12	2,8 b	MDA12-17	3,8 b
MSCA12-263	2,8 b	MCSC12-385	4,0 a
MDA12-8	2,8 b	MFA12-461	4,0 a
MCA12-86	2,8 b	MOGA12-63	4,0 a
MOGSC12-501	2,8 b	MOGA12-58	4,0 a
MOGSC12-495	2,8 b	MCSC12-407	4,0 a
MOGA12-53	2,8 b	MFA12-449	4,0 a
MFA12-439	2,8 b	MSCA12-265	4,0 a
MCA12-106	2,8 b	Festival	4,0 a
MDA12-29	3,0 b	MDA12-2	4,0 a
MDSC12-164	3,0 b	MDA12-13	4,0 a
MOGT12-198	3,0 b	MDA12-24	4,0 a
MOGSC12-479	3,0 b	MDA12-28	4,2 a
MDA12-23	3,0 b	MDA12-18	4,2 a
MTSC12-343	3,2 b	MOGA12-70	4,2 a
MDSC12-128	3,2 b	MCA12-105	4,2 a
MOGSC12-485	3,2 b	MFA12-427	4,2 a
MOGSC12-496	3,2 b	MDSC12-137	4,4 a
MFA12-441	3,2 b	MDA12-25	4,4 a

CV (%) = 50,10

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5A Cont. 1 Médias do atributo físico de qualidade: formato de fruto. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MDSC12-162	4,4 a
MFSC12-230	4,4 a
MFA12-457	4,4 a
MOGA12-46	4,4 a
MOGT12-188	4,6 a
MDSC12-146	4,6 a
MOGSC12-475	4,6 a
MDSC12-149	4,6 a
Camarosa	4,8 a
MTSC12-347	4,8 a
MCA12-112	4,8 a
MCSC12-415	4,8 a
MFSC12-229	4,8 a
MFA12-448	4,8 a
MOGA12-81	4,8 a
MFSC12-214	5,0 a
MDSC12-131	5,0 a
MCA12-98	5,0 a
MOGA12-44	5,0 a
MDA12-27	5,2 a
MDA12-6	5,4 a
MDSC12-168	5,4 a
Tudla	5,4 a
MFA12-443	5,4 a
MCA12-93	5,8 a
MOGA12-65	5,8 a
MFSC12-225	5,8 a
MOGT12-191	6,0 a
MDA12-10	6,0 a
MCA12-121	6,4 a
MDA12-22	6,4 a
MTSC12-375	6,6 a
MTSC12-363	7,0 a
MCA12-111	7,2 a

CV (%) = 50,10

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6A Médias do atributo físico de qualidade: diâmetro transversal do fruto.  
Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MFA12-451	1,0 a	MCA12-88	1,0 a
MFA12-443	1,0 a	Aromas	1,0 a
MDSC12-167	1,0 a	MCA12-93	1,0 a
MFA12-457	1,0 a	MOGSC12-487	1,2 a
MOGA12-46	1,0 a	MFA12-461	1,2 a
MOGA12-44	1,0 a	MFSC12-214	1,2 a
MFSC12-230	1,0 a	MFA12-423	1,2 a
MDA12-4	1,0 a	MOGSC12-475	1,2 a
MDA12-32	1,0 a	MFA12-439	1,2 a
MDA12-23	1,0 a	MFA12-449	1,2 a
MDA12-6	1,0 a	MOGSC12-468	1,2 a
MDSC12-164	1,0 a	MCA12-98	1,2 a
MDSC12-132	1,0 a	MCA12-112	1,2 a
MDA12-7	1,0 a	MOGA12-56	1,2 a
MOGT12-198	1,0 a	MOGA12-43	1,2 a
MOGT12-188	1,0 a	MOGA12-75	1,2 a
MOGSC12-483	1,0 a	MFSC12-228	1,2 a
MSCA12-272	1,0 a	MCA12-86	1,2 a
Oso Grande	1,0 a	MDSC12-128	1,2 a
MTSC12-363	1,0 a	MDA12-8	1,2 a
MTSC12-343	1,0 a	MOGT12-191	1,2 a
MOGA12-63	1,0 a	MDSC12-145	1,2 a
MOGA12-58	1,0 a	MDA12-19	1,2 a
MOGA12-53	1,0 a	Sweet Ch	1,2 a
MOGA12-65	1,0 a	MDA12-22	1,2 a
MOGSC12-479	1,0 a	MDA12-29	1,2 a
MOGA12-81	1,0 a	MDA12-28	1,2 a
MOGA12-73	1,0 a	MCA12-106	1,2 a
Festival	1,0 a	MFA12-427	1,4 b
MCA12-99	1,0 a	MDA12-10	1,4 b
Camarosa	1,0 a	MDA12-11	1,4 b
Dover	1,0 a	MOGSC12-499	1,4 b
MDA12-13	1,0 a	MDA12-31	1,4 b
MDA12-12	1,0 a	MOGSC12-469	1,4 b
MDA12-1	1,0 a	MDSC12-168	1,4 b
MCSC12-385	1,0 a	Tudla	1,4 b
MCA12-111	1,0 a	MDA12-24	1,4 b
MCA12-89	1,0 a	MCA12-121	1,4 b

CV (%) = 30,48

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6A Cont. 1 Médias do atributo físico de qualidade: diâmetro transversal do fruto. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MDA12-36	1,4 b
MFSC12-229	1,4 b
MOGSC12-501	1,4 b
MFA12-448	1,4 b
MSCA12-263	1,4 b
MDSC12-131	1,4 b
MSCA12-265	1,4 b
MDA12-5	1,4 b
MFSC12-238	1,4 b
MOGSC12-495	1,6 b
MTSC12-347	1,6 b
MOGSC12-477	1,6 b
MDSC12-146	1,6 b
MDSC12-149	1,6 b
MDSC12-162	1,6 b
MDA12-17	1,6 b
MDA12-2	1,6 b
MDA12-27	1,6 b
MDA12-37	1,6 b
MFA12-441	1,6 b
MCSC12-407	1,6 b
MFSC12-225	1,6 b
MOGA12-70	1,6 b
MCSC12-415	1,6 b
MDA12-35	1,8 b
MTSC12-375	1,8 b
MDA12-25	1,8 b
MCA12-94	1,8 b
MOGSC12-496	1,8 b
MDA12-40	1,8 b
MDA12-18	1,8 b
MCA12-105	2,0 b
MOGSC12-485	2,0 b
MDSC12-137	2,0 b

CV (%) = 30,48

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 7A Médias do atributo físico de qualidade: firmeza do fruto expresso em Newton. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MOGA12-65	2,91 a	MDSC12-137	2,13 b
MDA12-32	2,88 a	MOGSC12-499	2,12 c
MFA12-441	2,86 a	MOGA12-44	2,12 c
MOGSC12-501	2,79 a	MFA12-451	2,09 c
MFA12-449	2,71 a	MDSC12-145	2,08 c
MDA12-10	2,71 a	MOGSC12-487	2,07 c
MSCA12-272	2,68 a	Oso Grande	2,06 c
MSCA12-265	2,66 a	MDA12-35	2,04 c
MCA12-99	2,60 a	MOGA12-81	2,03 c
MFA12-423	2,59 a	MOGA12-73	2,02 c
MCA12-121	2,54 a	MFSC12-229	2,01 c
MOGA12-75	2,53 a	MFSC12-228	2,01 c
MTSC12-347	2,51 a	MFSC12-214	2,01 c
MCA12-86	2,47 b	MDA12-25	2,01 c
MDA12-27	2,41 b	MDA12-11	1,99 c
MDA12-37	2,39 b	MDSC12-149	1,98 c
MDA12-13	2,39 b	MTSC12-363	1,97 c
MCA12-89	2,38 b	MFA12-443	1,97 c
MOGSC12-469	2,35 b	MOGA12-56	1,97 c
MFA12-427	2,35 b	MDSC12-128	1,97 c
MFA12-439	2,33 b	MSCA12-263	1,96 c
MCA12-98	2,33 b	MFSC12-230	1,94 c
Tudla	2,32 b	Camarosa	1,94 c
MDA12-36	2,26 b	MFA12-457	1,94 c
Festival	2,24 b	MCA12-112	1,92 c
MOGSC12-495	2,23 b	MCA12-93	1,92 c
MDA12-18	2,22 b	MOGSC12-479	1,92 c
Sweet Charlie	2,21 b	MOGSC12-475	1,91 c
MDA12-17	2,20 b	MOGT12-198	1,91 c
MOGA12-46	2,19 b	MFSC12-225	1,90 c
MDA12-7	2,18 b	MDSC12-131	1,90 c
MCA12-111	2,18 b	MFSC12-238	1,89 c
MFA12-448	2,18 b	MOGSC12-485	1,89 c
MCA12-88	2,18 b	MCSC12-415	1,89 c
MCSC12-407	2,17 b	MDA12-12	1,88 c
MDA12-24	2,17 b	MDA12-40	1,88 c
MOGT12-188	2,15 b	MDA12-19	1,88 c
Aromas	2,14 b	MOGSC12-477	1,87 c

CV (%) = 21,90

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 7A Cont. 1 Médias do atributo físico de qualidade: firmeza do fruto expresso em Newton. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	
MOGA12-53	1,87	c
MCA12-94	1,86	c
MDA12-5	1,85	c
MDA12-1	1,83	c
MDA12-6	1,83	c
MDA12-22	1,83	c
MCSC12-385	1,83	c
MDSC12-146	1,83	c
MDA12-31	1,82	c
MFA12-461	1,82	c
MDA12-8	1,81	c
MOGA12-58	1,80	c
MOGA12-63	1,78	c
MOGA12-43	1,77	c
Dover	1,77	c
MDA12-4	1,75	c
MOGA12-70	1,75	c
MOGT12-191	1,73	c
MDA12-23	1,72	c
MOGSC12-496	1,72	c
MDA12-29	1,72	c
MDSC12-132	1,71	c
MOGSC12-483	1,70	c
MCA12-105	1,69	c
MDSC12-164	1,67	c
MTSC12-375	1,66	c
MDSC12-168	1,64	c
MOGSC12-468	1,64	c
MDA12-2	1,63	c
MDA12-28	1,60	c
MCA12-106	1,58	c
MTSC12-343	1,55	c
MDSC12-167	1,53	c
MDSC12-162	1,41	c

CV (%) = 21,90

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8A Médias do atributo químico de qualidade: pectina solúvel do fruto expresso em mg de ácido galacturônico/100 g de polpa. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>		<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	
MDA12-1	12,09	a	MDA12-36	52,07	c
MDA12-27	17,26	a	Festival	52,32	c
MDA12-24	18,22	a	MDA12-2	52,58	c
MFA12-441	20,98	a	MOGA12-46	52,63	c
Camarosa	22,41	a	MTSC12-363	52,72	c
MOGSC12-501	24,10	a	MDA12-17	54,08	c
MOGT12-198	28,07	b	MDA12-5	56,56	d
MFSC12-230	28,86	b	MDA12-22	56,69	d
MOGA12-44	29,23	b	MDA12-29	58,54	d
MCA12-99	29,85	b	Aromas	60,36	d
MCSC12-415	34,46	b	MOGA12-43	60,50	d
MDA12-12	34,71	b	MOGA12-56	62,44	d
MFSC12-225	35,26	b	MOGSC12-469	63,14	d
MOGSC12-487	35,55	b	MCA12-98	63,54	d
MTSC12-375	35,55	b	MSCA12-263	64,94	e
Dover	35,58	b	MFA12-448	65,08	e
MDA12-6	36,38	b	MDSC12-164	66,25	e
MFA12-451	36,94	b	MFA12-443	66,34	e
MOGSC12-479	37,03	b	MDSC12-137	66,53	e
MTSC12-347	37,29	b	MCSC12-385	67,56	e
MDA12-11	38,06	b	MDA12-28	67,89	e
MOGA12-58	38,16	b	MOGSC12-468	69,22	e
MDA12-10	38,55	b	MOGA12-65	69,24	e
MOGSC12-485	41,62	c	MDSC12-146	69,92	e
MDA12-18	42,75	c	MCA12-88	70,20	e
MFSC12-238	44,76	c	MOGSC12-477	70,69	e
MOGSC12-475	46,43	c	MFA12-457	73,43	f
MDSC12-128	46,53	c	MDSC12-131	73,78	f
MDA12-19	47,22	c	Oso Gr	74,09	f
Tudla	47,40	c	MTSC12-343	74,71	f
MCA12-111	48,17	c	MDA12-37	75,25	f
MOGSC12-496	48,69	c	MDSC12-168	75,48	f
MFA12-461	49,32	c	MFA12-427	75,56	f
MOGA12-73	49,68	c	MOGT12-188	75,65	f
MDA12-32	50,44	c	MDSC12-149	76,20	f
MDA12-25	50,54	c	MDSC12-132	76,20	f
MDA12-7	51,15	c	MOGSC12-495	76,58	f
MOGA12-63	51,91	c	MOGA12-81	77,58	f

CV (%) = 8,16

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8A Cont. 1 Médias do atributo químico de qualidade: pectina solúvel do fruto expresso em mg de ácido galacturônico/100 g de polpa. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	
MFSC12-229	78,92	f
MCA12-89	79,07	f
MDA12-4	79,45	f
MDA12-31	81,87	g
MFSC12-228	81,97	g
MOGSC12-499	83,75	g
Sweet Charlie	83,94	g
MOGA12-75	84,99	g
MDSC12-145	87,29	g
MDA12-23	88,99	h
MDA12-13	90,67	h
MFA12-449	91,00	h
MOGA12-70	94,65	h
MOGT12-191	95,80	h
MFSC12-214	99,66	h
MOGA12-53	101,11	h
MFA12-423	103,50	i
MCA12-86	105,90	i
MCA12-121	107,03	i
MFA12-439	107,99	i
MCSC12-407	109,19	i
MDA12-8	113,51	j
MOGSC12-483	117,87	j
MCA12-112	120,86	k
MCA12-105	122,25	k
MCA12-93	130,77	l
MDA12-35	132,97	l
MDSC12-162	133,52	l
MCA12-106	133,59	l
MDA12-40	141,79	m
MSCA12-265	144,18	m
MSCA12-272	145,81	m
MCA12-94	158,52	n
MDSC12-167	251,17	o

CV (%) = 8,16

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 9A Médias do atributo químico de qualidade: pectina total do fruto expresso em mg de ácido galacturônico/100 g de polpa. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>		<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MFSC12-214	670,41	a	MOGSC12-477	436,06 e
MSCA12-272	669,46	a	MOGA12-65	434,77 e
MCA12-121	650,34	a	MOGA12-73	427,91 f
MFSC12-225	619,33	b	MFSC12-228	426,52 f
MDA12-35	618,09	b	MOGSC12-469	424,48 f
MDA12-10	588,99	b	MOGA12-43	421,12 f
MOGA12-75	582,21	b	MCA12-112	416,46 f
Oso Grande	565,54	c	MCA12-88	415,47 f
Festival	552,85	d	MDA12-31	415,22 f
Sweet Charlie	526,46	d	MTSC12-343	413,43 f
MDA12-1	525,95	d	MDSC12-149	413,17 f
MDA12-27	522,28	d	MFA12-461	412,85 f
MDA12-12	516,66	d	MCSC12-415	412,62 f
MOGA12-56	513,82	d	MOGSC12-499	409,77 f
MDA12-7	512,19	d	MOGSC12-475	405,06 f
MDA12-8	511,52	d	MDSC12-168	402,59 f
MTSC12-363	507,28	d	MOGSC12-501	402,08 f
MOGSC12-495	506,34	d	MDA12-29	401,53 f
MOGA12-53	505,70	d	MOGSC12-496	401,50 f
MOGSC12-483	505,48	d	MOGA12-46	400,37 f
Dover	503,39	d	MSCA12-265	396,93 f
MDA12-19	501,31	d	MFSC12-229	391,86 f
MCA12-94	499,02	d	MOGA12-81	390,00 f
MFA12-427	496,23	d	MDSC12-162	384,77 f
MFA12-449	478,86	e	MCA12-93	376,98 g
MCA12-89	474,69	e	MOGA12-44	374,42 g
MDSC12-128	474,53	e	MDA12-37	371,69 g
MCA12-106	465,64	e	MFSC12-238	362,86 g
MDA12-32	464,59	e	MDA12-11	358,36 g
MCSC12-407	455,64	e	MDA12-40	356,11 g
MCA12-111	452,36	e	MFA12-439	354,81 g
MOGSC12-485	445,76	e	MCA12-86	350,35 g
Tudla	443,45	e	MFA12-448	347,27 g
MOGT12-191	441,81	e	MOGSC12-468	344,83 g
MOGA12-58	440,93	e	MTSC12-347	344,37 g
MOGT12-188	439,73	e	MDA12-6	344,15 g
Aromas	439,59	e	MDSC12-167	339,01 g
MDSC12-137	438,66	e	MFA12-441	337,81 g

CV (%) = 9,13

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 9A Cont. 1 Médias do atributo químico de qualidade: pectina total do fruto expresso em mg de ácido galacturônico/100 g de polpa. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MFA12-443	334,39 g
MCA12-99	332,85 g
MDSC12-164	330,93 g
MDA12-5	330,24 g
MDA12-2	324,59 g
MFA12-451	322,49 g
MCA12-98	322,27 g
MDA12-4	317,33 g
MDSC12-132	313,43 g
MFSC12-230	310,53 g
MCSC12-385	304,36 g
MOGA12-63	300,56 g
MOGA12-70	300,47 g
MFA12-423	298,37 g
MDA12-18	290,70 g
MDA12-25	290,18 g
MSCA12-263	270,23 h
MDA12-22	268,20 h
MDA12-17	263,84 h
MCA12-105	262,32 h
MDA12-36	253,19 h
MDA12-23	251,62 h
MDA12-24	247,79 h
MFA12-457	233,43 h
MTSC12-375	232,15 h
MDA12-13	224,54 h
MDSC12-145	220,47 i
MOGSC12-479	217,89 i
MDSC12-131	204,94 i
MOGSC12-487	204,30 i
MDSC12-146	203,66 i
MDA12-28	183,37 i
MOGT12-198	169,48 i
Camarosa	155,35 i

CV (%) = 9,13

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 10A Médias do atributo químico de qualidade: pH. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MOGSC12-496	4,23 a	MOGT12-198	3,98 g
MOGSC12-499	4,22 a	MOGSC12-469	3,98 g
MDSC12-128	4,22 a	MSCA12-272	3,98 g
MOGSC12-479	4,20 a	MCSC12-385	3,98 g
MDSC12-145	4,16 b	MOGA12-73	3,97 g
MOGSC12-477	4,16 b	MOGA12-81	3,97 g
MOGSC12-468	4,16 b	MOGSC12-495	3,96 h
MOGSC12-487	4,13 c	MFA12-461	3,96 h
MOGA12-58	4,12 c	MDA12-32	3,96 h
MOGA12-70	4,11 c	MDA12-10	3,96 g
MCA12-98	4,11 c	MFA12-443	3,95 h
MOGSC12-501	4,10 c	MDA12-1	3,95 h
MOGA12-43	4,08 d	MCA12-86	3,95 h
MFSC12-230	4,08 d	MDA12-23	3,94 h
MOGSC12-483	4,08 d	MDSC12-168	3,94 h
MSCA12-265	4,07 d	MOGSC12-475	3,94 h
MOGA12-53	4,06 e	MTSC12-343	3,93 h
MFA12-448	4,05 e	MOGA12-75	3,93 h
MDA12-37	4,04 e	MCA12-89	3,92 i
MDA12-31	4,03 e	MFA12-449	3,92 i
MDA12-7	4,03 e	MOGT12-191	3,91 i
MTSC12-363	4,03 e	MDA12-4	3,91 i
Oso Grande	4,02 e	MSCA12-263	3,90 i
MOGA12-46	4,02 e	Camarosa	3,90 i
MFA12-439	4,01 f	MDA12-27	3,90 i
MOGA12-65	4,01 f	MCA12-94	3,90 i
MDSC12-131	4,01 f	MDSC12-162	3,89 j
Sweet Charlie	4,01 f	MDSC12-137	3,89 j
MCA12-105	4,00 f	MOGA12-44	3,88 j
Aromas	4,00 f	MFA12-427	3,88 j
MOGT12-188	4,00 f	MCA12-93	3,88 j
MFSC12-225	4,00 f	MCSC12-415	3,88 j
MCA12-111	4,00 f	MDA12-5	3,88 j
MOGA12-63	3,99 f	MDSC12-132	3,87 j
Festival	3,99 f	MOGSC12-485	3,87 j
MDA12-35	3,99 f	Dover	3,87 j
MDSC12-164	3,99 f	MDA12-29	3,86 k
MDSC12-146	3,99 f	MOGA12-56	3,86 k

CV (%) = 0,56

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 10A Cont.1 Médias do atributo químico de qualidade: pH. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MFSC12-228	3,86 k
MCA12-99	3,85 k
MCA12-121	3,85 k
MDA12-36	3,85 k
MDA12-12	3,85 k
MFSC12-214	3,85 k
MCA12-112	3,85 k
MDA12-40	3,84 k
MTSC12-347	3,83 l
MFA12-451	3,83 l
MTSC12-375	3,83 l
MCA12-88	3,82 l
MDA12-6	3,82 l
MFSC12-238	3,81 l
MDA12-8	3,81 l
MDA12-18	3,80 l
MDA12-24	3,80 l
MFA12-457	3,79 m
MCA12-106	3,77 m
MDSC12-149	3,77 m
MCSC12-407	3,77 m
MFSC12-229	3,76 m
MDA12-19	3,75 o
MDA12-28	3,75 o
Tudla	3,75 o
MDA12-25	3,73 o
MFA12-423	3,73 o
MDA12-17	3,70 p
MDA12-11	3,69 p
MDA12-22	3,68 p
MDA12-13	3,67 q
MDSC12-167	3,67 q
MFA12-441	3,67 q
MDA12-2	3,64 q

CV (%) = 0,56

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 11A Médias do atributo químico de qualidade: acidez titulável expresso em %. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MFSC12-229	1,52 a	MDA12-29	0,91 d
MFA12-441	1,37 a	MDA12-28	0,91 d
MDA12-2	1,21 b	MDA12-31	0,91 d
MOGT12-198	1,21 b	MOGSC12-495	0,91 d
MFSC12-238	1,21 b	MOGSC12-468	0,91 d
MDA12-27	1,21 b	MFA12-457	0,91 d
MCA12-111	1,21 b	MFA12-461	0,91 d
MCSC12-407	1,21 b	MOGSC12-483	0,91 d
Tudla	1,16 c	MFA12-451	0,91 d
MOGA12-43	1,15 c	MOGSC12-477	0,91 d
MDSC12-167	1,15 c	MFSC12-230	0,91 d
MFA12-443	1,07 c	MOGSC12-469	0,91 d
MFSC12-225	1,07 c	MOGSC12-485	0,91 d
Camarosa	1,07 c	MOGSC12-475	0,91 d
MFA12-449	1,07 c	MDA12-17	0,91 d
MFSC12-214	1,07 c	MSCA12-265	0,91 d
MDA12-13	1,07 c	MDA12-18	0,91 d
MDA12-19	1,07 c	MOGT12-188	0,91 d
MDA12-11	1,07 c	MDA12-25	0,91 d
MDA12-12	1,07 c	MCA12-98	0,91 d
MDA12-10	1,07 c	Festival	0,91 d
MDA12-8	1,07 c	MCSC12-385	0,91 d
MDSC12-164	1,07 c	MSCA12-272	0,91 d
MCSC12-415	1,07 c	MTSC12-375	0,91 d
MDA12-7	1,07 c	MDA12-32	0,91 d
MTSC12-347	1,07 c	MDA12-5	0,91 d
MOGSC12-496	1,07 c	MDA12-1	0,91 d
Sweet Ch	1,07 c	MFA12-427	0,91 d
MSCA12-263	1,07 c	MDSC12-137	0,90 d
MCA12-121	1,07 c	MDSC12-168	0,90 d
MCA12-99	1,02 c	MOGA12-63	0,90 d
MDSC12-149	0,98 c	MCA12-112	0,90 d
MCA12-89	0,98 c	Dover	0,88 d
MOGA12-75	0,98 c	MDSC12-146	0,86 d
MFA12-439	0,98 c	MOGT12-191	0,86 d
MDSC12-132	0,94 d	MCA12-88	0,86 d
MCA12-94	0,94 d	MOGA12-44	0,86 d
MOGA12-56	0,93 d	MFA12-423	0,82 d

CV= 11,92%

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 11A Cont.1 Médias do atributo químico de qualidade: acidez titulável expresso em %. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MDA12-23	0,81 d
MOGA12-81	0,81 d
MDSC12-162	0,77 e
Aromas	0,77 e
MCA12-105	0,77 e
MDA12-36	0,77 e
MOGA12-73	0,77 e
MCA12-93	0,77 e
MOGA12-46	0,77 e
MDSC12-131	0,77 e
MOGA12-65	0,77 e
MFSC12-228	0,77 e
MOGSC12-499	0,76 e
MOGSC12-501	0,76 e
MDSC12-128	0,76 e
MTSC12-343	0,76 e
MOGSC12-479	0,76 e
MDA12-6	0,76 e
MDA12-22	0,76 e
MDA12-24	0,76 e
MOGSC12-487	0,76 e
MTSC12-363	0,76 e
MOGA12-58	0,73 e
MCA12-86	0,68 e
MDA12-40	0,68 e
MDA12-37	0,68 e
MOGA12-70	0,68 e
MDSC12-145	0,64 e
MDA12-35	0,64 e
MFA12-448	0,64 e
MOGA12-53	0,64 e
MDA12-4	0,61 e
Oso Grande	0,60 e
MCA12-106	0,60 e

CV= 11,92%

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 12A Médias do atributo químico de qualidade: sólidos solúveis expresso em %. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MOGSC12-468	9,53 a	MCA12-121	7,10 c
MFSC12-229	9,23 a	Sweet Charlie	7,10 c
MCA12-105	9,00 a	MSCA12-265	7,10 c
MOGSC12-496	9,00 a	MOGA12-56	7,10 c
MSCA12-263	9,00 a	MCA12-89	7,10 c
MSCA12-272	9,00 a	MDSC12-137	7,10 c
MOGSC12-477	8,90 a	MCA12-99	7,10 c
MOGSC12-501	8,90 a	MFA12-441	7,00 c
MFA12-449	8,77 a	MOGSC12-483	7,00 c
MDA12-40	8,67 a	MOGA12-70	7,00 c
MDA12-6	8,10 b	MOGA12-58	7,00 c
MFA12-443	8,10 b	MFA12-448	7,00 c
MOGA12-46	8,10 b	MDA12-17	7,00 c
MCSC12-407	8,00 b	MTSC12-347	7,00 c
MDSC12-168	8,00 b	MCA12-106	7,00 c
MDSC12-162	8,00 b	MCSC12-415	7,00 c
MTSC12-375	8,00 b	MCSC12-385	7,00 c
MOGSC12-475	8,00 b	MDA12-25	7,00 c
MCA12-86	8,00 b	MDA12-1	7,00 c
MFA12-461	8,00 b	MDA12-28	7,00 c
MDA12-35	8,00 b	MDSC12-145	6,90 c
MCA12-94	8,00 b	MDSC12-146	6,90 c
MOGSC12-499	7,77 b	MFSC12-230	6,90 c
MDA12-11	7,77 b	MFSC12-214	6,90 c
MDA12-23	7,67 c	MOGA12-65	6,80 c
MDA12-37	7,67 c	MFSC12-228	6,67 c
MOGA12-43	7,43 c	MDA12-8	6,67 c
MOGT12-188	7,33 c	MDA12-12	6,67 c
Tudla	7,33 c	MOGA12-63	6,47 d
MOGSC12-495	7,23 c	MCA12-98	6,43 d
MFSC12-238	7,23 c	MDSC12-167	6,33 d
MFSC12-225	7,20 c	Camarosa	6,33 d
MDA12-36	7,20 c	MFA12-423	6,33 d
MOGSC12-469	7,20 c	MCA12-88	6,33 d
MOGA12-75	7,20 c	MCA12-93	6,33 d
MOGT12-198	7,13 c	MOGT12-191	6,33 d
MFA12-427	7,13 c	MOGSC12-485	6,23 d
MFA12-439	7,10 c	MDA12-19	6,23 d

CV(%)= 5,23

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 12A Cont. 1 Médias do atributo químico de qualidade: sólidos solúveis expresso em %. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MOGA12-44	6,00 e
Oso Grande	6,00 e
MDA12-5	6,00 e
MDSC12-164	6,00 e
MCA12-111	6,00 e
MDA12-2	6,00 e
MCA12-112	6,00 e
MDA12-22	6,00 e
MDSC12-132	5,90 e
MOGSC12-487	5,90 e
MDA12-31	5,87 e
MDA12-32	5,77 e
Aromas	5,77 e
MDSC12-149	5,77 e
MDA12-7	5,67 e
MDA12-27	5,67 e
MDSC12-131	5,67 e
MFA12-457	5,67 e
MFA12-457	5,57 e
Festival	5,43 f
MOGA12-53	5,33 f
MDA12-29	5,23 f
MDA12-10	5,10 f
MTSC12-363	5,10 f
Dover	5,10 f
MOGA12-73	5,00 f
MOGA12-81	5,00 f
MDA12-24	5,00 f
MDSC12-128	5,00 f
MTSC12-343	5,00 f
MDA12-18	5,00 f
MOGSC12-479	4,47 g
MDA12-4	4,20 g
MFA12-451	4,00 g

CV= 5,23%

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 13A Médias do atributo químico de qualidade: relação de sólidos solúveis/acidez titulável. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>		<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MDA12-40	12,84	a	MDSC12-137	7,92 d
MDA12-35	12,49	a	MSCA12-265	7,91 d
MOGSC12-501	11,85	a	MFA12-427	7,89 d
MCA12-106	11,84	a	MOGSC12-487	7,88 d
MCA12-86	11,80	a	MDA12-1	7,83 d
MCA12-105	11,71	a	MCSC12-385	7,78 d
MDA12-37	11,36	a	MDA12-17	7,78 d
MFA12-448	10,93	b	MOGSC12-483	7,78 d
MDSC12-145	10,77	b	MDA12-28	7,78 d
MDA12-6	10,68	b	MDA12-25	7,78 d
MOGSC12-468	10,57	b	MFA12-423	7,73 d
MOGA12-46	10,54	b	MFA12-443	7,71 d
MDSC12-162	10,41	b	MOGA12-56	7,69 d
MOGSC12-499	10,38	b	MFSC12-230	7,58 d
MOGA12-70	10,32	b	MOGT12-191	7,50 d
Oso Grande	10,15	c	MCA12-88	7,50 d
MSCA12-272	10,00	c	Sweet Charlie	7,46 d
MOGSC12-477	9,90	c	MDSC12-131	7,38 d
MOGA12-58	9,72	c	MOGA12-75	7,38 d
MDA12-23	9,54	c	MDA12-11	7,34 d
MDA12-36	9,37	c	MCA12-89	7,26 d
MDSC12-168	8,92	c	MOGA12-63	7,21 d
MOGSC12-475	8,89	c	MFA12-439	7,21 d
MFA12-461	8,89	c	MCA12-98	7,20 d
MTSC12-375	8,89	c	Aromas	7,20 d
MOGA12-65	8,85	c	MOGA12-44	7,06 d
MFSC12-228	8,68	c	MDA12-4	7,02 d
MOGSC12-496	8,57	c	Tudla	6,99 d
MSCA12-263	8,57	c	MOGSC12-485	6,97 d
MCA12-94	8,55	c	MCA12-99	6,93 d
MCA12-93	8,48	d	Festival	6,90 d
MOGA12-53	8,33	d	MFSC12-225	6,87 d
MFA12-449	8,31	d	MTSC12-363	6,79 e
MDSC12-146	8,13	d	MCA12-112	6,69 e
MOGT12-188	8,12	d	MCA12-121	6,68 e
MOGSC12-495	8,02	d	MDA12-5	6,67 e
MOGSC12-469	8,01	d	MDA12-24	6,67 e
MDA12-22	8,00	d	MTSC12-347	6,67 e

CV= 13,31%

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 13A Cont. 1 Médias dos atributos químico de qualidade:, relação de sólidos solúveis/acidez titulável. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MTSC12-343	6,67 e
MCSC12-407	6,67 e
MDSC12-128	6,67 e
MCSC12-415	6,67 e
MFSC12-214	6,56 e
MOGA12-73	6,51 e
MDA12-31	6,50 e
MOGA12-43	6,45 e
MDA12-32	6,43 e
MDA12-12	6,38 e
MDA12-8	6,35 e
MDSC12-132	6,30 e
MFA12-457	6,23 e
MOGA12-81	6,20 e
MFSC12-229	6,18 e
MDA12-13	6,09 e
MFSC12-238	6,01 e
MOGT12-198	5,99 e
MDA12-19	5,92 e
MOGSC12-479	5,91 e
MDSC12-149	5,91 e
MDA12-29	5,79 e
MDSC12-164	5,72 e
Camarosa	5,60 e
MDA12-18	5,56 e
Dover	5,52 e
MDSC12-167	5,50 e
MDA12-7	5,35 e
MFA12-441	5,18 e
MCA12-111	5,00 e
MDA12-2	5,00 e
MDA12-10	4,88 e
MDA12-27	4,67 e
MFA12-451	4,45 e

CV= 13,31%

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 14A Médias do atributo químico de qualidade: açúcares totais expresso em %. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>	<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MTSC12-347	18,39 a	MCA12-106	6,52 m
MFSC12-230	17,39 b	MDSC12-168	6,42 m
MDA12-28	16,22 c	MOGA12-46	6,35 m
MFSC12-225	15,87 c	MFSC12-238	6,34 m
MOGA12-56	15,09 d	MCSC12-407	6,28 m
MDA12-35	14,78 d	MSCA12-265	6,20 m
Oso Grande	12,60 e	MCA12-99	5,99 n
Dover	12,42 e	MDA12-37	5,91 n
MDSC12-162	12,25 e	MFA12-427	5,85 n
MDA12-27	11,83 f	MDSC12-132	5,79 n
MCSC12-415	11,61 f	MOGSC12-469	5,74 n
MOGSC12-501	11,39 f	MOGA12-44	5,60 n
MOGSC12-477	10,83 g	MDA12-11	5,59 n
Aromas	10,81 g	MFA12-439	5,59 n
MTSC12-363	10,61 g	MSCA12-263	5,55 n
MCA12-94	10,07 h	MOGA12-63	5,38 o
MCA12-105	10,07 h	MDA12-17	5,36 o
MOGSC12-499	10,06 h	MFA12-449	5,36 o
MDA12-23	9,52 i	MOGSC12-496	5,33 o
MDA12-40	9,41 i	MCA12-89	5,32 o
MFA12-423	8,98 i	MDA12-6	5,32 o
MOGA12-65	8,97 i	MDSC12-137	5,28 o
MCA12-93	8,51 j	MOGT12-198	5,27 o
MDA12-10	8,43 j	MOGA12-43	5,20 o
MDA12-19	8,35 j	MFSC12-229	5,19 o
MFA12-448	8,30 j	MOGA12-70	5,11 o
MDSC12-131	7,99 j	MFA12-461	5,09 o
MFA12-443	7,68 k	MDSC12-149	5,08 o
MOGSC12-468	7,66 k	MOGSC12-495	5,07 o
MCSC12-385	7,52 k	Sweet Charlie	5,07 o
MFSC12-228	7,49 k	MCA12-88	5,04 o
MCA12-86	7,13 l	MDA12-8	5,02 o
MCA12-112	7,02 l	MOGT12-191	5,01 o
MOGSC12-483	6,99 l	MOGSC12-475	4,90 o
MDSC12-145	6,59 m	MFA12-457	4,83 o
MSCA12-272	6,57 m	MDA12-1	4,82 o
MDA12-25	6,57 m	MDSC12-164	4,76 o
Tudla	6,57 m	MOGA12-75	4,59 p

CV= 5,30%

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 14A Cont. 1 Médias do atributo químico de qualidade: açúcares totais expresso em %. Lavras-MG 2013.

<b>MATERIAIS</b>	<b>MÉDIAS</b>
MDSC12-167	4,56 p
MDSC12-146	4,53 p
MOGA12-53	4,49 p
MDA12-7	4,34 p
MDA12-32	4,33 p
MFA12-441	4,32 p
MDA12-5	4,32 p
MOGSC12-485	4,31 p
MTSC12-375	4,29 p
MDA12-22	4,19 p
MDA12-13	4,10 p
MFSC12-214	4,04 q
MDA12-36	4,03 q
MCA12-98	3,99 q
MDSC12-128	3,89 q
MOGA12-81	3,82 q
MTSC12-343	3,81 q
MDA12-2	3,76 q
MOGA12-73	3,69 q
Festival	3,61 q
MDA12-24	3,48 q
MDA12-31	3,48 q
MCA12-111	3,42 q
MDA12-12	3,36 q
MDA12-4	3,06 r
MOGSC12-479	2,95 r
MFA12-451	2,89 r
MDA12-29	2,88 r
MOGSC12-487	2,82 r
Camarosa	2,71 r
MDA12-18	2,65 r
MOGT12-188	2,62 r
MCA12-121	2,62 r
MOGA12-58	2,28 r

CV= 5,30%

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.