


Pós-colheita de morango produzido em sistema semi-hidropônico no norte de Minas Gerais

Postharvest of strawberries produced in a semi-hydroponic system in the north of Minas Gerais

*Ariane Castricini*¹


Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Brasil

 <https://ror.org/034bdyc78>

ariane@epamig.br

*Mário Sérgio Carvalho Dias*²


Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Brasil

 <https://ror.org/034bdyc78>

mariodias@epamig.br

*Raquel Rodrigues Soares Sobral*³


Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Brasil

 <https://ror.org/034bdyc78>

raquel.sobral@epamig.br

*Lucicleia Borges de Almeida*⁴

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Brasil

 <https://ror.org/034bdyc78>

lucicleiaborges39@gmail.com

*Anne Karolina de Melo Souza*⁵

Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil

 <https://ror.org/01hewbk46>

annekarolina4@gmail.com

*Ana Clara da Silva Ribeiro*⁶

Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil

 <https://ror.org/01hewbk46>

clararibeiro1544@gmail.com

*Hellen Silvia Angélica de Oliveira*⁷

Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil

 <https://ror.org/01hewbk46>

Notas de autor

- 1 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Caldas – MG, Brasil
- 2 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Nova Porteirinha – MG, Brasil
- 3 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Nova Porteirinha – MG, Brasil
- 4 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Nova Porteirinha – MG, Brasil
- 5 Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG, Brasil
- 6 Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG, Brasil
- 7 Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG, Brasil
- 8 Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG, Brasil

hellenangelica.2@gmail.com

Diego Batista Souza⁸

Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil

ROR <https://ror.org/01bwbk46>

db203963@gmail.com

Recepción: 27 Febrero 2025

Aprobación: 10 Abril 2025

Publicación: 31 Julio 2025



Acceso abierto diamante

Resumo

Morangos são pseudofrutos com grande aceitação comercial e versatilidade de uso, a região Sul de Minas Gerais é a maior produtora do Estado, mas estudos tem mostrado potencial de cultivo, na Região Norte, semiárida. As características físicas e químicas dos morangos influenciam diretamente na comercialização e definem a aptidão de uso. Neste sentido, objetivou-se caracterizar morangos provenientes dos Híbridos Epamig 0401-10, 0102-134, 0403-55, 0603-35, 0507-52 e 0102-43 e dos cultivares Albion, San Andreas, Fronteira, Tudla e Oso Grande conduzidos no sistema semi-hidropônico em cultivo protegido. Os frutos foram colhidos com 80% da superfície com cor vermelha e avaliados no mesmo dia. Os dados foram submetidos à análise estatística paramétrica ou não paramétrica. A tonalidade, intensidade e brilho da cor vermelha dos morangos, são distintos entre os cultivares e híbridos. Morangos ‘Albion’, Híbrido Epamig 0102-134, Híbrido Epamig 0403-55, ‘Fronteira’, Híbrido Epamig 0507-52, ‘Tudla’ e ‘Oso Grande’ possuem tonalidade da epiderme vermelha intensa, sendo ‘Tudla’ também internamente mais vermelho. ‘Albion’ e Epamig 0603-35 reúnem características físicas de importância comercial, como maior firmeza e massa fresca e ‘Albion’ maior concentração de açúcares redutores. O Híbrido Epamig 0102-43 possui massa fresca e teor de sólidos solúveis elevados e baixa acidez titulável. Morangos produzidos no Semiárido de Minas Gerais, em sistema semi-hidropônico apresentaram características físicas e químicas distintas e promissoras para produção e comercialização para diferentes usos.

Palavras-chave: *Fragaria x Ananassa* Duch, Híbrido, Caracterização física e química, Semiárido.

Abstract

Strawberries are pseudo-fruits with great commercial acceptance and versatility of use. The southern region of Minas Gerais is the largest producer in the state, but studies have shown potential for cultivation in the semiarid northern region. The physical and chemical characteristics of strawberries directly influence their commercialization and define their suitability for use. In this sense, the objective was to characterize strawberries from the hybrids Epamig 0401-10, 0102-134, 0403-55, 0603-35, 0507-52 and 0102-43 and the cultivars Albion, San Andreas, Fronteira, Tudla and Oso Grande conducted in the semi-hydroponic system in protected cultivation. The fruits were harvested with 80% of the surface with red color and evaluated on the same day. The data were subjected to parametric or nonparametric statistical analysis. The hue, intensity and brightness of the red color of strawberries are distinct between cultivars and hybrids. Strawberries ‘Albion’, Hybrid Epamig 0102-134, Hybrid Epamig 0403-55, ‘Fronteira’, Hybrid Epamig 0507-52, ‘Tudla’ and ‘Oso Grande’ have an intense red skin tone, with ‘Tudla’ also redder internally. ‘Albion’ and Epamig 0603-35 have physical characteristics of commercial importance, such as greater firmness and fresh mass, and ‘Albion’ has a higher concentration of reducing sugars. Hybrid Epamig 0102-43 has high fresh mass and soluble solids content, and low titratable acidity. Strawberries produced in the semi-arid region of Minas Gerais, in a semi-hydroponic system, presented distinct and promising physical and chemical characteristics for production and commercialization for different uses.

Keywords: *Fragaria x Ananassa* Duch., Hybrid, Physical and chemical characterization, Semiarid.

INTRODUÇÃO

A produção mundial de morango em 2022 foi 9.569,864 t em 397.603 ha, a China é o maior produtor, com 3.354,803 t e o Brasil ocupa a 10ª posição entre os maiores produtores mundiais, com 183.922 t em 4.786 ha (FAOSTAT, 2024). Segundo o Jornal da Fruta (Revista da Fruta, 2023) a produção brasileira se desloca entre diferentes estados, em função da época do ano. Assim, Minas Gerais, São Paulo e Norte de Paraná concentram a produção de inverno e Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Sul do Paraná, a produção de verão.

A região Sul de Minas Gerais concentra a maior produção do estado. No entanto, devido às condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento de doenças fúngicas, comuns à planta nas regiões produtoras, o semiárido do Estado, que não é tradicional produtor, é visto como potencial para produção de frutos com pouco ou nenhum uso de defensivos agrícolas. Os estudos sobre produção, caracterização dos frutos, tipos de cobertura do solo, produção de mudas com qualidade fitossanitária, sistemas de irrigação, melhoramento genético e cultivo suspenso em ambiente protegido estão sendo conduzidos na região e podem viabilizar a escolha de cultivares tradicionais e/ou híbridos mais adaptados.

As pesquisas desenvolvidas com mais de 20 cultivares de morangueiro de diversas origens indicaram que ‘Oso Grande’, ‘Dover’, ‘Camarosa’, ‘Tudla’, ‘San Andreas’ e ‘Albion’ são as mais recomendadas para o Semiárido de Minas Gerais (Dias, 2024). Assim, a seleção de materiais que possuam bom desempenho agrônomo e frutos comercialmente valorizados, é um importante ponto de partida, para expansão e implantação de áreas de produção.

O morangueiro é cultivado, no Brasil, de várias formas: no solo, com ou sem cobertura plástica, em túneis baixos ou em estufas, ou no sistema hidropônico, com ou sem substrato (Franco e Castro, 2020). Franco e Castro (2020) e Reisser Junior (2014), citam vantagens e desvantagens do cultivo hidropônico do morangueiro, como aumento da produtividade, controle do ambiente e fitossanitário e consequentemente menor uso de defensivos e possibilidade de produção durante todo ano. Todavia, o custo de implantação elevado, a dependência de eletricidade e água de boa qualidade são fatores limitantes de produção no sistema hidropônico.

O morango é um pseudofruto que possui sabor e cor atrativos e é bastante apreciado pelos consumidores. A caracterização pós-colheita permite inferir sobre sabor, firmeza, formato do fruto, cor, textura, por meio de avaliações físicas e químicas e agrega ao conhecimento agrônomo, informações para a escolha do cultivar ou híbrido mais adequado para determinada região, técnica de cultivo ou aptidão de uso. De acordo com Conti et al. (2002), a forma morango é de fundamental importância para o sucesso das cultivares devido às exigências do mercado consumidor.

As tecnologias utilizadas para a produção de morangos são bem conhecidas, mas em regiões não tradicionais é necessário conhecer as respostas agrônomicas e a qualidade dos frutos produzidos, seja de cultivares tradicionais ou de híbridos, assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar morangos provenientes de cultivares e híbridos, cultivados no Semiárido de Minas Gerais, em sistema semi-hidropônico sob cultivo protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

Morangos dos cultivares Albion, San Andreas, Fronteira, Tudla e Oso Grande e dos híbridos Epamig 0401-10, Epamig 0102-134, Epamig 0403-55, Epamig 0603-35, Epamig 0507-52 e Epamig 0102-43 foram produzidos na safra de inverno de 2023, em Nova Porteirinha, Norte de Minas Gerais. Os híbridos Epamig foram obtidos através de hibridação dialélica entre as cultivares comerciais Aleluia, Camino real, Dover, Oso grande, Sweet charlie e Toyonoka. O cultivo foi realizado em sistema semi-hidropônico em ambiente protegido. As mudas de raízes nuas foram plantadas em fileira única sobre os slabs com espaçamento de 20cm

entre elas. Os slabs de coloração branca na parte externa e preta na parte interna tinham dimensões de 1,60m de comprimento x 0,35m de largura e espessura de 200 micras. Foi utilizado substrato comercial a base de turfa de *Sphagnum*, perlita expandida, vermiculita expandida, e casca de arroz torrefada para preenchimento dos slabs, sendo estes dispostos em bancadas de 1m de altura, em um ambiente protegido com cobertura de sombrite 35%. Através da fertirrigação foi fornecida periodicamente soluções nutritivas contendo todos os nutrientes necessários (N, P₂O₅, K₂O, Mg, S, Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Ni e Mo) tanto para a fase vegetativa quanto para a reprodutiva do morangueiro, variando as dosagens e os nutrientes em cada fase.

Os frutos foram colhidos com 80% da superfície com cor vermelha e após a colheita, foram caracterizados por meio de avaliações físicas (cor da epiderme e interna, firmeza, massa fresca, comprimento e diâmetro) e químicas (sólidos solúveis, acidez titulável, açúcares redutores). Para a análise de cor utilizou-se o colorímetro portátil SHE – Colorímetro – TE60CP, que utiliza o espaço de cor CIE LCh, sendo obtidos os parâmetros L*, que indica luminosidade ou brilho e varia do claro (branco; 100) para o escuro (0: escuro/opaco), C* que indica a saturação ou intensidade da cor, ou seja, o croma. A cromaticidade quantifica numericamente a cor e aquelas com alto índice de cromaticidade são, comumente, chamadas de ‘cor viva’ e o ângulo de tonalidade (°Hue), que se movimenta em sentido anti-horário, onde 0° = vermelho, 90° = amarelo, 180° = verde, 360° = azul. A firmeza foi determinada na região equatorial dos frutos, com penetrômetro Bishop FT 327, com ponteira cônica de 0,8 cm, e os resultados expressos em Newton (N). A massa fresca dos frutos foi determinada em balança digital, expressa em g. O comprimento (mm) e diâmetro (mm) foram medidos com paquímetro digital e a razão entre essas medias, forneceu uma estimativa do formato dos frutos, onde morangos de formato alongado, apresentaram valores da relação comprimento/diâmetro mais afastados de 1 e de formato arredondado quando mais próximo de 1. O teor de sólidos solúveis (°Brix) foi determinado por refratômetro digital Atago e a acidez titulável (% de ácido cítrico) por titulação de acordo com Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1995). A relação entre sólidos solúveis e acidez titulável foi obtida pela divisão dos valores destas variáveis. O teor de açúcares redutores foi determinado pelo Determinador de Açúcares Redutores TE 088, que utiliza a metodologia de Eynon e Lane (Fehling) (Lane e Eynon, 1934), os valores foram expressos em porcentagem. A classificação foi realizada segundo o diâmetro, de acordo com normas da Ceagesp (PBMH & PIMo, 2009) e a aparência dos frutos inteiros e cortados longitudinalmente, foi apresentada por meio de fotos.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 11 tratamentos (Híbridos e Cultivares de morangueiro) e cinco repetições, cada qual composta pela média das leituras de seis frutos. Foi realizada estatística paramétrica e não paramétrica por análise de variância geral e teste Kruskal Wallis, para dados com e sem distribuição normal dos erros, respectivamente. As diferenças entre os tratamentos foram avaliadas pelo teste Scott Knott a 5% de significância. O software SISVAR 5.8 (FERREIRA, 2015) e PAST 4.03 (HAMMER et al., 2001) foram utilizados nas análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cor externa (epiderme) e interna (polpa) dos morangos foi significativamente diferente, os parâmetros L* (luminosidade), croma e Ângulo Hue estão apresentados na Tabela 1. Os valores de ângulo hue indicam a tonalidade da cor, passando do vermelho ao amarelo de 0° a 90°, assim, a cor externa dos morangos do presente estudo, variou na faixa do vermelho. Externamente morangos do Híbrido Epamig 0403-55 e Híbrido Epamig 0507-52 foram os vermelhos mais intensos, pois associados aos menores valores de °hue, tem-se croma mais elevado, ou seja, maior saturação da cor e menos brilho, pelos menores valores de luminosidade. Frutos com tonalidade vermelha menos intensa, e mais brilhosos externamente foram provenientes do Híbrido Epamig 0401-10, ‘San Andreas’, Híbrido Epamig 0603-25 e Híbrido Epamig 0102-43. A tonalidade vermelha de ‘Albion’, ‘Híbrido Epamig 0102-134’, ‘Frenteira’, ‘Tudla’ e ‘Oso Grande’ é menos intensa e menos brilhosa, conforme menores valores de croma e de luminosidade observados.

Internamente, para a maioria dos frutos de cultivares ou híbridos, a tonalidade da polpa, representada pelo ângulo hue, não foi diferente, a exceção está para morangos do cultivar Tudla, que tem polpa mais vermelha (menor valor médio de ângulo hue), porém opaca, com brilho inferior aos demais. Entre os híbridos e cultivares com tonalidade estatisticamente igual, a distinção da cor interna se deu pela saturação e brilho da tonalidade vermelha, conferindo nuances distintas. Neste sentido, morangos dos cultivares Albion, San Andreas e Oso Grande e do Híbrido Epamig 0102-134 e Híbrido Epamig 0603-25, apresentaram cor da polpa mais ‘viva’, de acordo com os maiores valores de croma. A polpa dos Híbridos Epamig 0401-10, Epamig 0403-55 e Epamig 0507-52 é mais brilhosa.

Além do consumo *in natura*, o morango ornamenta pratos salgados, doces e bebidas, também é comercializado inteiro congelado, em forma de polpa, geleia, suco, sorvete, utilizado como recheio, etc. A cor característica do fruto é atributo fundamental no momento da compra, pela atratividade do consumidor e importante fator de decisão no melhoramento, associada a outros aspectos de produção e qualidade, de acordo com Nunes e Novello (2021), os frutos com melhor aparência visual, cor intensa e tamanho volumoso, são os que mais agradam aos consumidores no momento da compra. No entanto, a diferença na coloração dos frutos é inerente a cultivar (Carpenedo et al., 2016).

Tabela 1

Parâmetros da cor da epiderme e interna de morangos produzidos em sistema hidropônico, no Norte de Minas Gerais. S

A) Cor da epiderme			
Cultivar/Híbrido	Luminosidade	Croma	Hue
Híbrido Epamig 0401-10	33,16 A	30,68 A	31,22 A
Albion	28,07 B	21,11 B	23,67 B
San Andreas	32,89 A	32,51 A	31,91 A
Híbrido Epamig 0102-134	27,01 B	23,45 B	24,36 B
Híbrido Epamig 0403-55	28,53 B	28,97 A	25,9 B
Híbrido Epamig 0603-35	33,74 A	33,7 A	31,53 A
Fronteira	23,07 B	20,88 B	22,8 B
Híbrido Epamig 0507-52	26,17 B	30,88 A	25,51 B
Tudla	23,44 B	22,35 B	22,99 B
Oso Grande	24,95 B	20,45 B	21,15 B
Híbrido Epamig 0102-43	30,07 A	28,24 A	30,85 A
B) Cor interna			
Híbrido Epamig 0401-10	46,76 A	30,08 B	40,11 A
Albion	40,43 B	36,09 A	39,64 A
San Andreas	39,58 B	33,01 A	39,64 A
Híbrido Epamig 0102-134	41,21 B	33,53 A	39,5 A
Híbrido Epamig 0403-55	46,9 A	30,13 B	42,02 A
Híbrido Epamig 0603-35	48,11 A	34,32 A	42,03 A
Fronteira	36,97 B	28,79 B	41,92 A
Híbrido Epamig 0507-52	51,7 A	22,35 B	45,18 A
Tudla	24,76 D	28,73 B	31,39 B
Oso Grande	38,57 B	33,42 A	42,04 A
Híbrido Epamig 0102-43	32,64 C	22,35 B	41,02 A

Médias de seguidas por letras iguais na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott Knott a 5% de significância.

Todas as características físicas avaliadas foram distintas entre os morangos provenientes de plantas híbridas ou cultivares. Os valores médios de firmeza, massa fresca, comprimento, diâmetro e a relação entre comprimento e diâmetro, que definiu o formato, estão apresentados na Tabela 2. Morangos dos Híbridos Epamig 0401-10 e 0603-25, assim como dos cultivares Albion e Tudla tiveram maior firmeza no ponto de colheita, esta característica é vantajosa em relação aos demais materiais, no sentido de maior resistência durante o manuseio na colheita, embalagem e transporte, embora, ainda seja um fruto frágil. Comercialmente, frutos mais firmes, maiores e com coloração vermelha intensa, como dos Híbridos Epamig 0401-10 e 0603-25 são atrativos e podem alcançar preço diferenciado no mercado, já que a decisão de compra está relacionada com a aparência.

Morangos que apresentaram firmeza intermediária foram ‘San Andreas’, Híbrido Epamig 0102-134, ‘Fronteira’, Híbrido Epamig 0507-52, ‘Oso Grande’ e Híbrido Epamig 0102-43, sendo o Híbrido Epamig 0403-55 menos firme, menos pesado e menor, com formato arredondado. A tendência de formato alongado ocorreu na maioria dos frutos, somente os Híbridos Epamig 0403-55 e Epamig 0603-25 são arredondados. Conforme citado por Conti et al. (2002), vários autores estabelecem padrões distintos para identificação do formato do morango, dificultando a caracterização. Os autores propuseram um sistema para distinguir frutos com formato tipo cônico, onde a maior relação entre a base e a altura do fruto caracterizou um formato ‘pouco alongado’, assemelhando-se a um “pião” e com valores mais baixos, frutos com o formato mais ‘cônico alongado’.

Embora ‘San Andreas’, ‘Fronteira’ e Híbrido Epamig 0102-43 não sejam morangos mais firmes, foram agrupados na classe de maior massa fresca e comprimento e pelo provável valor agregado, também são frutos comercialmente interessantes. Segundo Farnezi et al. (2020), o peso está diretamente relacionado ao tamanho do fruto e são características importantes na produção comercial de morangos, pois frutos maiores facilitam a colheita e embalagem, além de serem mais valorizados pelo mercado, aumentando os ganhos do produtor.

De acordo com as Normas de Classificação de Morango (PBMH & PIMO, 2009), os lotes de morango são caracterizados por classe (tamanho) e categoria (qualidade). A classe é garantia da homogeneidade de tamanho, definido pelo maior diâmetro equatorial do fruto. Na classe 15 enquadram-se os frutos com diâmetro de 15 mm até 35 mm e na classe 35, os frutos com diâmetro maior que 35 mm. Os morangos do presente estudo estão na classe 15.

Tabela 2

Caracterização de morangos produzidos em sistema hidropônico, no Norte de Minas Gerais. Firmeza (FIR), Massa fresca (MF), Comprimento (COMP), Diâmetro (DIAM), Relação Diâmetro/Comprimento (DIAM/COMP), Formato (FORM).

Cultivar/Híbrido	FIR (N)	MF (g)	COMP (mm)	DIAM (mm)	COMP/DIAM	FORM
Híbrido Epamig 0401-10	6,81 A	11,2 B	33,6 A	28,7 B	1,18 A	Alongado
Albion	6,63 A	13,8 A	33,5 A	29,4 B	1,14 A	Alongado
San Andreas	2,98 B	21,8 A	41,9 A	34,3 A	1,22 A	Alongado
Híbrido Epamig 0102-134	3,16 B	11,4 B	30,1 B	29,1 B	1,06 B	Arredondado
Híbrido Epamig 0403-55	1,73 C	7,8 C	25,1 C	26,1 B	0,96 B	Arredondado
Híbrido Epamig 0603-35	5,60 A	13,2 A	29,3 B	30,2 B	0,99 B	Arredondado
Fronteira	1,96 B	12,6 A	34,1 A	29,1 B	1,18 A	Alongado
Híbrido Epamig 0507-52	3,02 B	13,8 A	30,1 B	29,6 B	1,02 B	Arredondado
Tudla	5,43 A	11,4 B	33,2 A	32,9 A	1,02 B	Arredondado
Oso Grande	3,51 B	11,6 B	29,7 B	28,8 B	1,04 B	Arredondado
Híbrido Epamig 0102-43	4,36 B	15,2 A	33,5 A	29,1 B	1,15 A	Alongado

Médias de seguidas por letras iguais na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott Knott a 5% de significância. Considerou-se formato alongado, quando comprimento/diâmetro mais afastado de 1 e arredondado quando mais próximo de 1.

Os valores médios de sólidos solúveis, acidez titulável, relação sólidos solúveis/acidez titulável e açúcar redutor estão apresentados na Tabela 3. Maior teor de sólidos solúveis e acidez mais baixa, conferiu aos morangos do Híbrido Epamig 0102-43, maior relação sólidos solúveis/acidez titulável. Esse aspecto associado ao tamanho e peso, tornam esse fruto promissor para produção nas condições estabelecidas neste estudo. As características químicas e a cor dos morangos influenciam a aceitação do consumidor, de acordo com Hossain et al. (2016), o sabor é determinado principalmente pelo conteúdo de sólidos solúveis e a cor pelo acúmulo de compostos fenólicos e antocianinas, fatores que podem influenciar o consumo.

A porcentagem de açúcares redutores foi maior no cultivar Albion, porém são morangos mais ácidos e com menor teor de sólidos solúveis, assim como Tudla. Os Híbridos Epamig 0102-134 e Epamig 0403-55 possuem menor teor de açúcares redutores, sólidos solúveis e ratio semelhante, apesar de morangos do Híbrido Epamig 0403-55 serem mais ácidos.

Para o consumo *in natura* são preferidos morangos de elevada firmeza, grandes e com maior concentração de açúcares redutores, como ‘Albion’, mas frutos menores, de formato mais arredondado, como do Híbrido Epamig 0403-55, podem ser indicados para o processamento, já que também possuem acidez elevada. De acordo com Flores-Cantillano et al. (2008), os ácidos orgânicos contribuem com o sabor e nas propriedades geleificantes das pectinas, podem regular o pH celular e influenciar o desenvolvimento de pigmentos dos frutos.

Tabela 3

Caracterização de morangos produzidos em sistema hidropônico, no Norte de Minas Gerais. Sólidos solúveis (SS), Acidez titulável (AT), Relação SS/AT (SS/AT) e Açúcar redutor (AR)

Cultivar/Híbrido	SS (°Brix)	AT (mg 100g polpa ⁻¹)	SS/AT	AR (%)
Híbrido Epamig 0401-10	6,8 D	1,19 B	5,93 B	5,62 C
Albion	9,2 B	1,67 A	5,83 B	7,67 A
San Andreas	7,32 C	1,21 B	6,13 B	6,25 B
Híbrido Epamig 0102-134	6,3 D	1,24 B	5,40 B	4,45 D
Híbrido Epamig 0403-55	6,34 D	1,55 A	4,21 B	4,56 D
Híbrido Epamig 0603-35	7,32 C	1,53 A	4,78 B	6,21 B
Fronteira	7,82 C	1,42 B	5,58 B	6,34 B
Híbrido Epamig 0507-52	8,34 C	1,49 A	5,77 B	6,45 B
Tudla	8,92 B	1,74 A	4,24 B	6,69 B
Oso Grande	7,7 C	1,35 B	5,69 B	5,91 C
Híbrido Epamig 0102-43	11,56 A	1,39 B	8,33 A	6,10 B

Médias de seguidas por letras iguais na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott Knott a 5% de significância.

O morango é muito valorizado comercialmente, possui características sensoriais atrativas como cor, aroma, textura e sabor, mas é um fruto altamente perecível. A seleção do material genético a para determinado sistema de produção, região ou uso, pode reunir aspectos promissores, de interesse comercial, com produtividade e qualidade satisfatórios. A cor da epiderme é o primeiro aspecto que o consumidor avalia no momento da compra, assim como ausência de podridões; após a compra, o sabor, textura, suculência, complementam a atratividade e preferência pelo fruto.

Ainda que o cultivar ou o híbrido de morangueiro não produzam frutos para comercialização/consumo *in natura*, o cultivo pode atender aos diferentes mercados, pela versatilidade de usos do fruto, como frutos congelados inteiros, polpa, geleia, adicionados em recheios, sorvetes, doces em geral, adorno de pratos, etc. As

características químicas e físicas dos morangos avaliados neste estudo, estão dentro das faixas descritas por Nunes e Novello (2021) e Andrade Junior et al. (2016).

CONCLUSÃO

Morangos produzidos no Semiárido de Minas Gerais, em sistema semi-hidropônico apresentaram características físicas e químicas distintas. A tonalidade, intensidade e brilho da cor vermelha dos morangos, são distintos entre os cultivares e híbridos. Morangos ‘Albion’, Híbrido Epamig 0102-134, Híbrido Epamig 0403-55, ‘Fronteira’, Híbrido Epamig 0507-52, ‘Tudla’ e ‘Oso Grande’ possuem tonalidade da epiderme vermelha intensa, sendo ‘Tudla’ também internamente mais vermelho. ‘Albion’ e Epamig 0603-35 reúnem características físicas de importância comercial, como maior firmeza e massa fresca e ‘Albion’ maior concentração de açúcares redutores. O Híbrido Epamig 0102-43 possui massa fresca e teor de sólidos solúveis elevados e baixa acidez titulável, características promissoras para produção e comercialização.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais – FAPEMIG, pelo financiamento do projeto de pesquisa (PPE-00051-21), concessão de Bolsas de Incentivo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico Destinada a Servidor Público Estadual, Bolsa de Desenvolvimento em Ciência, Tecnologia e Inovação e de Bolsas de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

- AOAC. Official methods of analysis 16th Ed. **Association of official analytical chemists**. Washington DC, USA. 1995.
- CARPENEDO, S; ANTUNES, LEC; TREPTOW, RO. 2016. Caracterização sensorial de morangos cultivados na região de Pelotas. **Horticultura Brasileira**, 34: 565-570. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620160417>.
- CONTI, J.H.; MINAMI, K.; TAVARES, F.C.A. 2002. Produção e qualidade de frutos de morango em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n.1, p. 10-17.
- DIAS, M.S.C. Morango no Semiárido Mineiro. **Informe Agropecuário Edição Especial, 50 anos Epamig**, v.45, p. 53-54, 2024. Disponível em: <https://www.livrariaepamig.com.br/docs/edicao-especial-50-anos-epamig-50-tecnologias/>. Acesso em 07 nov. 2024.
- FARNEZI, PKB; OLIVEIRA, LL; SARDINHA, LT; FRANÇA, AC; MACHADO, CMM. 2020. Produção e caracterização físico-química de morango (*Fragaria X Ananassa* Duch) sob diferentes fontes de adubação fosfatada. **Brazilian Journal of Development**, 6: 65051-65066. DOI:10.34117/bjdv6n9-077.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organizations of the United Nations – FAO database. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso: 03 out. 2024.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análise de variância**. Versão 5.6. Lavras MG: UFLA, 2015.
- FLORES-CANTILLANO, R.F; CASTAÑEDA, L.M.F.; TREPTOW, R.O; SCHUNEMANN, A.P.P. 2008. Qualidade físico-química e sensorial de cultivares de morango durante o armazenamento refrigerado. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 29p.
- FRANCO, MG; CASTRO, MS. 2020. Sistemas Produtivos de Morangos: Aquaponia como Alternativa para Produção de Alimentos Sustentável. **XXIV Seminário de Iniciação Científica da UEFS**. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos de análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1987.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Patentologia Electronica**, v. 4, n. 1, 9p. 2001.
- HOSSAIN, A.; BEGUM, P.; ZANNAT, MS; RAHMAN, MH.; AHSAN, M.; ISLAM, SN. 2016. Nutrient composition of strawberry genotypes cultivated in a horticulture farm. **Food Chemistry**, 199:1, 648–652.
- LANE, J. H.; EYNON, L. **Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator**, Normam Rodge, London, 8p., 1934.
- NUNES, G.; NOVELLO, D. 2021. Morango (*Fragaria x ananassa* Duch.): produtividade, composição química, nutricional e sensorial. **Revista Valore**, 6: e-6002, 2021.

PBMH & PIMo - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE MORANGO. **Normas de Classificação de Morango**. São Paulo: CEAGESP, 2009. (Documentos, 33).

REISSER JUNIOR, C.; ANTUNES, L. E. C.; ALDRIGHI, M.; VIGNOLO, G. Panorama do cultivo de morangos no Brasil. **Embrapa Clima Temperado-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1006165/panorama-do-cultivo-do-morangos-no-brasil>. Acesso em 07 nov. 2024.

REVISTA DA FRUTA. Qual o panorama da produção de morango no Brasil? 2023. Disponível em: <https://www.revistadafruta.com.br/noticias-do-pomar/qual-o-panorama-da-producao-de-morango-nobrasil,429769.jhtml#:~:text=Os%20principais%20Estados%20produtores%20de,Catarina%20e%20Sul%20do%20Paran%C3%A1>. Acesso em 03 out. 2024.

Información adicional

redalyc-journal-id: 813



Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81382532007>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la
academia

Ariane Castricini, Mário Sérgio Carvalho Dias,
Raquel Rodrigues Soares Sobral,
Lucicleia Borges de Almeida, Anne Karolina de Melo Souza,
Ana Clara da Silva Ribeiro, Hellen Silvia Angélica de Oliveira,
Diego Batista Souza

**Pós-colheita de morango produzido em sistema semi-
hidropônico no norte de Minas Gerais**
**Postharvest of strawberries produced in a semi-
hydroponic system in the north of Minas Gerais**

Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha
vol. 26, núm. 1, p. 51 - 60, 2025
Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C.,
México
rebasa@hmo.megared.net.mx

ISSN: 1665-0204