Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE MORANGUEIRO CULTIVADOS NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO MUNICÍPIO DE ALMENARA

Agronomic performance of different strawberry genotypes cultivated in the edaphoclimatic conditions of the city of Almenara

Vitor Pereira de SOUSA
Universidade Federal de Lavras
vitorpeira.s@gmail.com

Taison Souto SILVA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
tss1@aluno.ifnmg.edu.br

José Maria Gomes NEVES
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
jose.neves@ifnmg.edu.br

Paula Aparecida dos SANTOS
paulahsanti@gmail.com

Gabriel Sousa SANTOS
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
gss@aluno.ifnmg.edu.br

Cesar Fernandes AQUINO
Universidade Federal do Oeste da Bahia
cesar.aquino@ufbo.edu.br

Edmilsom Alves BARBOSA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
edmilsom.barbosa@ifnmg.edu.br

João Alison Alves OLIVEIRA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
joao.oliveira@ifnmg.edu.br

Sarah Murta FIGUEIREDO
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
sarahmurtaf@gmail.com

Ana Clara Pereira REIS
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
acpr@aluno.ifnmg.edu.br

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i1.338

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agronômico e a caracterização dos frutos de quatro cultivares de morango nas condições edafoclimáticas do município de Almenara - MG. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Campus Almenara. O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, utilizando quatro cultivares de morangos (Albion, San Andreas, IAC Campinas e Sensação) com 15 repetições. As mudas foram transplantadas em recipientes de sacola plástica, utilizando substrato composto por subsolo e compostagem orgânica. Sessenta dias após o transplantio, foram avaliados a altura das mudas, número de folhas trifoliadas por planta; estimativa da área foliar e número de frutos por planta. Colheu-se 15 frutos de cada cultivar, avaliando as dimensões longitudinais e transversais dos frutos, a massa fresca do fruto e o teor de sólidos solúveis totais. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias das cultivares comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. A cultivar San Andreas apresentou melhor desempenho agronômico em relação ao comportamento fitotécnico e estimativa de produtividade dos frutos de morango nas condições edafoclimática de Almenara – MG.

Palavras-chave: *Fragaria x ananassa Duch*. Cultivo. Produtividade.

Abstract

This work aimed to evaluate the agronomic performance and characterization of the fruits of four strawberry cultivars in the edaphoclimatic conditions of the municipality of Almenara - MG. The work was carried out in a greenhouse at the Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Campus Almenara. The experimental design used was in randomized blocks, using four strawberry cultivars (Albion, San Andreas, IAC Campinas and Sensação) with 15 replications. The seedlings were transplanted into plastic bag containers, using substrate composed of subsoil and organic compost. Sixty days after transplanting, seedling height, number of trifoliate leaves per plant were evaluated; estimate of leaf area and number of fruits per plant. Fifteen fruits of each cultivar were harvested, evaluating the longitudinal and transversal dimensions of the fruits, the fresh mass of the fruit and the total soluble solids content. The data were subjected to analysis of variance and the means of cultivars compared by Tukey's test at 1% probability. Cultivar San Andreas showed better agronomic performance in relation to phytotechnical behavior and estimated fruit productivity of strawberry fruits in the edaphoclimatic conditions of Almenara - MG.

Keywords: *Fragaria x ananassa Duch*. Cultivation. Productivity.

INTRODUÇÃO

Do grupo das pequenas frutas, o morangueiro é a espécie mais explorada no Brasil, com grande importância socioeconômica, por ter a produção situada em propriedades com base na agricultura familiar (ANTUNES; JÚNIOR; SCHWENGBER, 2016). É a fruta que mais se destaca entre as pequenas, pela maior área cultivada e pela alta produtividade, que pode atingir 100 t ha^{-1} com alta tecnologia e com condições edafoclimáticas adequadas (DIAS *et al.*, 2019). Além disso, a fruta apresenta preços que se destacam no mercado de frutas *in natura*.

O Brasil cultiva cerca de 5.200 ha de morangueiro, produzindo mais de 200.000 toneladas, sendo a produtividade média, cerca de 38,5 t ha^{-1}. Os estados de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo se destacam na produção (ANTUNES; BONOW, 2021). Segundo Dias *et al.* (2019) a rentabilidade da cultura é alta se comparada a culturas como a soja e o milho.

Com o início das pesquisas sobre o comportamento do morango no semiárido mineiro, verificou-se que o clima quente e seco reduz a incidência de doenças e do uso de agrotóxicos, o que leva, também, a resultados de boa produtividade, aliado à presença marcante da agricultura familiar (DIAS *et al.*, 2007). Leite *et al.* (2007), ressaltam que a produção de morango na região Norte de Minas Gerais é viável, em virtude de ser uma oportunidade de investimento, desde que a produção seja planejada. Além disso, tal investimento mostra-se promissor para a região, a qual apresenta a fruticultura bem desenvolvida, porém pouco diversificada.

Embora existam estudos que avaliam a possibilidade de cultivar o morango em regiões semiáridas, ainda faltam pesquisas que avaliem mais parâmetros e indicadores para a produção do morangueiro de forma rentável e consistente. Nesse viés, o Vale do Jequitinhonha apresenta aptidão para o cultivo de diversas frutas e também se situa em uma região semiárida com

predominância da agricultura familiar. As diferentes tecnologias de produção do morango nos leva à necessidade de mais estudos sobre o potencial do mesmo nesta região. Diante disso, o objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho agronômico de genótipos de morangueiro, bem como a caracterização dos frutos de quatro cultivares nas condições edafoclimáticas do município de Almenara - MG.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 ASPECTOS GERAIS DO MORANGUEIRO

O morango (*Fragaria x ananassa*) cultivado atualmente originou-se na Europa, resultado da hibridização entre as espécies de origem americana *F. chiloensis Mill.* e *F. virginiana*. O morangueiro é uma angiosperma dicotiledônea pertencente à família *Rosaceae*, espécie herbácea, planta perene cultivada como uma cultura anual, podendo alcançar até 15 cm a 30 cm de altura. Apresenta hábito rasteiro ou ereto, formando pequenas touceiras, que aumentam de tamanho à medida que a planta envelhece (QUEIROZ VOLTAN *et al.,* 1996; RONQUE, 1998; VIGNOLO *et al*., 2016). Conforme Filgueira (2007) o sistema radicular é constituído por raízes longas, fasciculadas e fibrosas, originadas na coroa, dividindo-se em primárias e secundárias. O caule dessa espécie é denominado de rizoma estolhoso, caracterizando-se por ser cilíndrico, retorcido, com entrenós curtos, em cujas gemas terminais surgem as folhas compostas, os estolhos ou as inflorescências. O conjunto de rizomas, contendo na parte superior uma roseta foliar com um gomo foliar central, é conhecido como coroa (VIGNOLO *et al.,* 2016). As folhas do morango, de acordo com Queiroz-Voltan *et al.* (1996), são formadas por um pecíolo longo, com três folíolos, a coloração do limbo varia entre verde-claro a verde-escuro, podendo apresentar pilosidade ou serem glabras.

As flores do morango são hermafroditas, agrupadas em inflorescência, com pétalas de coloração branca e de formato variável, sendo uma espécie autógama, dado que a polinização é efetuada por insetos, como abelhas, vespas e moscas (PALHA, 2005). As inflorescências possuem número variável de flores, que se formam a partir das gemas existentes nas axilas das folhas. Geralmente, a primeira flor emitida dá origem ao primeiro fruto, sendo que esse é o mais desenvolvido da planta. Os frutos do morango são pseudofrutos denominado de infrutescência, ou seja, são frutos múltiplos que formam um conjunto de frutos simples, através de muitos ovários amadurecidos. Caracterizam-se, ainda, por serem frutos carnosos-sucosos de coloração vermelha (BARROSO *et al*., 1999; ANTUNES *et al.,* 2006).

1.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS (VALOR NUTRITIVO E COMERCIAL)

O morango possui grande aceitação pelo mercado consumidor devido à sua coloração atraente, ao aroma e ao sabor agradável. Possui propriedades nutracêuticas, contêm flavonóides, compostos fenólicos com atividade antioxidante que previne doenças crônicas e radicais livres (ANTUNES; CARVALHO, 2011). Essas características tornam essa cultura uma opção viável para negócio tanto em cadeias produtivas locais quanto globais. Embora o principal mercado seja o consumo interno da fruta fresca, há demanda pela indústria (MADAIL, 2016). Muito usado *in natura*, também utiliza-se para a produção de sobremesas, na forma de doces, tortas, sucos, iogurtes e geleias (ANTUNES; CARVALHO, 2011).

A busca por alimentos mais saudáveis influencia o mercado de frutas e hortaliças, que estimula novas pesquisas, avanços na exploração e cultivo do morango, o que eleva a produtividade (JÚNIOR, 2006). No Norte de Minas Gerais existem variedades que produzem mais de 50 toneladas por hectare, o que aumenta o interesse de agricultores familiares da região (DIAS, 2007). Ainda com relação ao estado mineiro, são cultivados 2.800 hectares com uma produção de 120.000 toneladas e a produtividade de 43 t ha^{-1} (ANTUNES; BONOW, 2021).

1.3 ECOFISIOLOGIA E EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS

A cultura é adaptada a diversas condições ambientais, mas não se trata de uma planta rústica. Pode ser cultivada ao nível do mar e em regiões de até 3.000 metros de altitude. Não se desenvolve em solos compactos e mal drenados, mas, de preferência, bem drenados, sílico-arenosos, ricos em matéria orgânica e férteis, sendo mais produtivo em regiões de clima ameno. A temperatura média de 18,5º C a 23,8º C, de modo geral, exerce diferentes funções a depender da variação e da umidade relativa, entre 60 a 80%. A luz solar aumenta a taxa fotossintética das plantas (DIAS *et al*., 2019).

A escolha da área a ser plantada deve possuir ligeira inclinação de 2 a 3% e a correção do solo se dá por meio de análise, sendo que as plantas necessitam de fósforo, nitrogênio e potássio. O plantio deve ser feito com mudas certificadas, isentas de doenças e de viveiros registrados no Ministério da Agricultura (ANTUNES; CARVALHO, 2011). Embora seja de fácil adaptação para ser cultivado em diferentes regiões, vegetando e frutificando de forma contínua, a floração e frutificação dependem da temperatura, fotoperíodo e horas de frio. O sistema radicular superficial de 0,25 m pode sofrer influências em locais com alta evapotranspiração (ALMEIDA, 2019).

O plantio é feito de forma manual com plantas frescas, com raízes nuas, após retiradas do viveiro ou de mudas armazenadas por técnica de vernalização, refrigeradas a 2º C por, no máximo, três semanas. Mudas com solo favorecem o desenvolvimento. Elas devem ser, de preferência, tratadas com fungicidas, sistema radicular não enrolado e irrigadas. No campo, os espaçamentos são de 30 x 30 cm ou de 35 x 30 cm, menores espaçamentos resultam em menor produtividades e maior incidência de doenças (DIAS *et al.*, 2019).

As tecnologias de produção na cultura do morango evoluíram, surgindo novos cultivares e técnicas de produção de plantio e métodos de cultivo, como o uso de coberturas no solo, cultivo em ambiente protegido e sistema de produção fora do solo, como a hidroponia (ANDRADE *et al*., 2005; CALVETE *et al.,* 2016).

1.4 CULTIVARES

Devido aos trabalhos realizados por programa de melhoramento genético na cultura do morango, o desenvolvimento de novas cultivares tem sido possível, permitindo o aumento na produção, além de tornar essa cultura economicamente expressiva em diferentes regiões do país (FRANQUEZ, 2008). Palha (2005) evidencia que o morango é uma planta de microclima, dado que a adaptação dos genótipos está relacionada com as condições edafoclimáticas presentes na região de cultivos. Atualmente, tem-se diversas cultivares utilizadas e recomendadas para as distintas regiões do país, contudo, algumas merecem destaque, visto que são as mais utilizadas pelos agricultores (OLIVEIRA; ANTUNES, 2016).

A cultivar *Albion* é, durante o dia, neutro. Seus frutos são firmes, longos, cônicos e simétricos com coloração vermelha intensa; pode ser consumida *in natura* ou ser empregada na indústria. Além disso, possui resistência à murcha-de-verticillium e à podridão-de-phytophythora (*Phytophthora cactorum*) (DIAS *et al*., 2019).

Já a cultivar *San Andreas*, também neutra no período matutino, apresenta plantas vigorosas, produz frutos com peso médio de 31,6g e sabor semelhante ao da cultivar *Albion* (SENAR, 2019), além de ser resistente a antracnose e ao oídio (OLIVEIRA; ANTUNES, 2016), possuindo frutos em formato cônico alongado, elevada firmeza de polpa, saboroso, relação SS/AT equilibrada e epiderme de coloração vermelha brilhante (ANAMI, 2019).

De acordo com Kohler (2010) e Santos (2005), a cultivar *Campinas* (IAC-2712) é de dias curtos, rústica de boa produtividade, possui frutos grandes e adocicados, sendo empregada como cultivar de mesa. Ainda segundo os autores, a IAC 2712 apresenta pouca exigência em relação ao frio, sendo por isso especialmente indicada para plantios visando colheita precoce. A cultivar de morango *Sensação* é de dias curtos, apresenta características de frutos grandes, com polpa e cor da casca avermelhada, ciclo perene e altura de planta entre 20 e 25cm (ISLA, 2022).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa em Fruticultura (UPF) e no Laboratório de Pós-Colheita do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG / Campus Almenara), localizado na região do Baixo Jequitinhonha, nas coordenadas geográficas de 16º11’01” S e 40°41’40” O e altitude de 187 metros. A região encontra-se inserida no clima segundo a classificação de Köppen-Geiger, do tipo Aw, com precipitação anual de 847mm e temperatura média anual de 25,1 °C.

As mudas das cultivares de morangueiros utilizadas foram adquiridas em bandejas plásticas com substrato a base de fibra de côco, provenientes de um viveiro comercial da Região Sul de Minas Gerais (Albion e San Andreas) e Viçosa - MG (IAC Campinas e Sensação). Essas foram retiradas das bandejas e receberam “toalete”, processo pelo qual são eliminadas as folhas velhas, secas e com possíveis sinais de doença. Em seguida, as raízes ficaram imersas por 5 minutos em uma solução com fungicida a base de sulfato de cobre (calda bordalesa) na concentração de 4g para 10L de água.

Logo após, foram transplantadas para os recipientes plásticos e conduzidas em estufa, coberta com um telado (50% de sombreamento). Foram utilizados recipientes de sacola plástica com capacidade para 3dm^3 de substrato orgânico. O substrato utilizado no sistema orgânico foi composto por subsolo e compostagem orgânica (resíduo de fibra de côco e esterco bovino), na proporção de 1:1, respectivamente. Foram realizadas adubações de cobertura de nitrogênio e potássio na forma de sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente, a cada 15 dias.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, constituído por quatro cultivares de morango (Albion, San Andreas, IAC Campinas e Sensação) e 15 repetições, adotando-se o espaçamento de 1m entre os blocos e de 0,40m entre os recipientes. Sessenta dias após o transplantio, avaliaram-se as seguintes variáveis fitotécnicas: altura da plântula (com o auxílio de régua graduada, medindo a distância entre o colo e o ápice da parte aérea), número

de folhas trifoliadas – NFT (unid. planta^{-1}), diâmetro da coroa (com paquímetro digital) e o cálculo para estimar área foliar – AF (cm² planta^{-1}).

A área do folíolo – Af (cm²) foi obtida em função da Equação 1, seguida da área da folha - Afo (cm²), mediante a soma das áreas dos folíolos (EQUAÇÃO 2) e após área foliar da planta – AF (cm² planta^{-1}) obtida em função da soma de todas as áreas das folhas (EQUAÇÃO 3), conforme a metodologia descrita por Castro (2017) e Pires *et al*. (1999). Em posse da obtenção da área foliar da planta – AF, foi calculado o valor médio entre plantas das repetições.

$$Af = (\pi/4) * [(C + L) /2]^2 \quad \text{Equação 1}$$

$$Afo = \sum Af \quad \text{Equação 2}$$

$$AF = \sum Afo \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

Af: Área do folíolo (cm²).

C: Comprimento do folíolo (cm).

L: Largura do folíolo (cm).

Afo: Área da folha (cm²).

AF: Área foliar da planta (cm² planta^{-1}).

Para a colheita, adotou-se como padrão frutos com mais de 80% da superfície com a coloração vermelha intensa. As amostras dos frutos foram coletadas na estufa e levadas ao Laboratório de Pós-Colheita, onde foram avaliados 15 frutos de cada cultivar em relação às dimensões longitudinais (DL) e transversais (DT) (FIGURA 1). A massa fresca do fruto (MFF) foi obtida pela pesagem em balança analítica com quatro casas decimais. A análise dos teores de sólidos solúveis totais (SST) foi realizada conforme as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985), pingando-se de duas a três gotas do suco do fruto cortado ao meio no sentido transversal sobre o refratômetro de bancada, sendo a leitura determinada em percentagem (%) de sólidos solúveis totais no suco, expressa em graus Brix.

Figura 1 – Modelo de padronização da avaliação do diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) dos frutos nas cultivares de morangueiro cultivados nas condições edafoclimáticas de Almenara - MG.



Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade e, em seguida, submetidos à análise de variância. As médias das cultivares foram comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados, verificou-se que as cultivares de morango *San Andreas* e *Albion* apresentaram maior altura de planta, número de folhas e área foliar, diferindo dos demais cultivares (Tabela 1). Nota-se que a cultivar *San Andreas* produziu uma área foliar de 78,2% superior ao *Sensação*. Rodrigues (2021) avaliando o comportamento fitotécnico de cultivares de morangueiros cultivados na Região do Baixo Jequitinhonha, aos 64 dias após o transplantio das mudas, a cultivar *San Andreas* obteve uma área foliar 44,0% menor em relação ao presente trabalho. Na pesquisa de Queiroz (2022) sobre o cultivo do morangueiro na Serra de Portalegre – RN, verificou-se que as áreas foliares das cultivares de *San Andreas* e *Albion* foram 478,28 e 405,24 cm^2 $planta^{-1}$, respectivamente, para os melhores resultados obtidos conforme os tratamentos aplicados em condições de casa de vegetação. O autor ressalta que ocorreu comportamento similar nas variáveis altura de planta e área foliar, semelhante ao ocorrido neste

estudo, que pode ser explicado pela forma de crescimento do morangueiro em que a altura da planta está relacionada ao tamanho das folhas.

Tabela 1 - Valores médios de altura de planta (AP), número de folhas trifoliadas (NFT), área foliar (AF) das plantas das cultivares de morangueiro cultivados em Almenara-MG.

Cultivar	AP (cm)	NFT	AF (cm^2 $planta^{-1}$)
San Andreas	21,3 a	10,0 a	561,4 a
Albion	20,0 a	12,3 a	494,7 a
IAC Campinas	17,0 b	5,6 b	292,8 b
Sensação	16, 2 b	4,4 b	122,5 c
CV (%)	16,0	37,6	36,2

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si, pelo Teste TuKey, a 1%. CV: Coeficiente de variação.
Fonte: Autoria própria, 2024.

Verifica-se que as cultivares *San Andreas* e *Albion* apresentaram maiores dimensões de comprimento e largura dos frutos em relação aos demais cultivares, diferindo estatisticamente das demais cultivares avaliadas (TABELA 2). O tamanho dos frutos é uma característica muito importante, pois influencia a cotação do produto e está entre os caracteres que se busca melhorar dentro dos programas de melhoramento genético (MARCHI *et al.,* 2017).

Segundo a CEAGESP (2009), esses morangos são classificados conforme o maior diâmetro equatorial do fruto, nesse caso, os morangos das cultivares avaliadas pertencem à classe 15 (de 15 a 35 mm de diâmetro). Marcondes (2018) encontrou valores de 31,6mm para o comprimento do fruto e 29,0mm de diâmetro em morangueiros da cultivar *Albion* em sistema convencional. Costa *et al.* (2019) ao avaliarem cultivares de morangos em cultivo sem solo encontrou valores superiores para as cultivares *San Andreas* e *Albion* para o diâmetro de fruta, 37,2 e 40,8mm respectivamente, para o comprimento de fruta, 45,6 e 55,1mm, respectivamente.

Na análise referente ao número de frutos por planta e à massa fresca de frutos, a cultivar *San Andreas* destacou-se em relação às demais cultivares, apresentando médias superiores e estatisticamente distintas das obtidas pelos demais tratamentos, seguida pela cultivar *Albion* apresentou a segunda melhor média para esses parâmetros (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios do diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) dos frutos, número de frutos por planta (NFP), massa fresca do fruto (MFF) e dos teores de sólidos solúveis totais (SST) nas cultivares de morangueiro cultivados em Almenara-MG.

Cultivar	DL (mm)	DT (mm)	NFP	MFF (g/fruto)	SST (ºBRIX)
San Andreas	30,0 a	23,5 a	27,6 a	16,0 a	5,3 a
Albion	33,0 a	25,0 a	23,2 b	11,5 b	4,9 a
IAC Campinas	19,0 b	15,4 b	15,2 c	3,3 c	2,5 b
Sensação	0,0 c	0,0 c	0,0 d	0,0 d	0,0 d
CV (%)	12,9	17,9	6,2	34,3	18,2

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si, pelo Teste TuKey, a 1%. CV: Coeficiente de variação.
Fonte: Autoria própria, 2024.

Esses resultados se assemelham aos encontrados por Richter *et al.* (2018) ao avaliarem o desempenho produtivo e qualitativo sob dois sistemas de cultivo de morangueiro: o convencional e o semi-hidropônico. Os autores observaram que a cultivar *San Andreas* obteve o maior acúmulo de produção de frutos no sistema de cultivo solo, seguida pela cultivar *Albion*.

Tais resultados corroboram com os obtidos por Franco *et al.* (2017), que obtiveram número médio de frutos da cultivar de morangueiro *San Andreas* de aproximadamente 36,7 por planta, em função de diferentes densidades de plantio em sistema de cultivo em substrato, em Laranjeiras do Sul no estado do Paraná. Oliveira, Nino e Scivittaro (2005) verificaram que o número de frutos total por planta de morangueiro de dia neutro foram, em média, de 20,0 e 25,2, respectivamente, para as cultivares *Albion* e *San Andreas*, cultivados em sistema orgânico de produção, em diferentes ambientes de cultivo. Esses resultados evidenciam o potencial que as cultivares *San Andreas* e *Albion* possuem nas condições climáticas do nordeste mineiro, especialmente em relação ao número de frutos, que é a parte comercial de interesse agronômico do morangueiro.

No que se refere ao teor de sólidos solúveis (SST) (ºBrix), todas as cultivares avaliadas neste estudo apresentaram valores inferiores a 7% de sólidos solúveis, quantidade mínima recomendada para que o sabor do morango seja aceitável (KADER, 1999). A cultivar *San Andreas* apresentou valor de ºBrix (5,3), não apresentou diferença estatística do teor encontrado na cultivar *Albion* (4,9). O teor de sólidos solúveis fornece um indicativo da quantidade de açúcares presentes nas frutas, assim é uma característica de interesse para os frutos comercializados *in natura*, pois o mercado consumidor prefere frutos doces.

Pereira (2009) avaliando a qualidade dos frutos de cultivares de morangueiro em diferentes épocas de plantio, obteve valores médios entre 5,57 e 6,84% de SST. Antunes (2013), ao avaliar o SST, constatou que as cultivares *Albion* e *San Andreas* apresentaram valores de 6,95 e 6,57%,

respectivamente, na primeira época de avaliação, resultados distintos aos observados neste experimento, porém com pouca margem de diferença. Uma das justificativas para esse baixo valor de SST pode se dar devido ao tempo em que as plantas se encontraram no campo, o que causa diminuição do seu vigor, como aponta Oliveira *et al.* (2006).

A massa fresca dos frutos da cultivar *San Andreas* foi 39,1%, superior em relação ao obtido pela cultivar *Albion*. Esse resultado se aproxima dos encontrados por Richter et al. (2018), visto que os autores obtiveram 19,1g de massa fresca dos frutos da cultivar *San Andreas*. Contudo, os resultados alcançados nesse trabalho diferem dos encontrados por Piovesan e Hojo (2020). Os autores encontraram para a variável massa fresca valores superiores a 24,5g para a variável massa fresca dos frutos, ao avaliarem diferentes substratos em calhas de poliestireno expandido.

Silva *et al.* (2015) avaliando o desempenho produtivo e a qualidade pós-colheita dos frutos das cultivares de morangueiro IAC Campinas, Sweet Charlie e Dover, cultivados no norte de Minas Gerais, observaram que a cultivar IAC Campinas apresentou a menor produtividade, resultados que se assemelham aos encontrados nesse experimento, visto que essa cultivar, assim como a cultivar *Sensação*, apresentaram médias inferiores às demais em todos os parâmetros analisados. Além disso, a cultivar *Sensação* não apresentou produção de frutos durante o período de condução do experimento. Antoniolli *et al*., (2007) evidencia que cultivares de dia curto iniciam o florescimento em condições de fotoperíodo curto, com duração igual ou inferior a 12 horas, além de temperaturas menores, sendo assim, essa pode ser uma das justificativas para o baixo desempenho das cultivares *IAC Campinas* e *Sensação*, dado que são genótipos típicos de dia curto.

CONCLUSÃO

A cultivar *San Andreas* apresentou melhor desempenho agronômico em relação ao comportamento fitotécnico e estimativa de produtividade dos frutos dos frutos de morango nas condições edafoclimática de Almenara – MG.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. R. Clima. In: ANTUNES, L. E. C. JÚNIOR, C. R. SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p.13.

ANAMI, J. M. **Impacto do retardo do resfriamento e da atmosfera modificada ativa sobre a manutenção da qualidade de morangos 'San Andreas'**. 2019. 104 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Produção Vegetal. Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Lages, SC, 2019.

ANDRADE, C. S.; PALHA, M. G.; NUNES, A. P.; REIS, L. G. tecnologias de produção. IN: MEXIA, A.; NUNES, A. P.; Cecílio, A.; MATEUS, C. *et al.* **Manual do Morangueiro**. p. 13-27, 2005.

ANTONIOLLI, L. R.; MELO, G. W.; BOTTON, M.; SATO, E. S.; FERLA, N. J.; SOUZA, R. T.; SANHUEZA, R. M. V. **Boas práticas na cultura do morangueiro**. Porto Alegre, RS: SEBRAE/RS, 2007. p. 32. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/culturas_anuais/livros/BOAS%20PRATICAS%20NA%20CULTURA%20DO%20MORANGUEIRO.pdf.> Acesso em 04 de out. de 2022.

ANTUNES, O. T; CALVETE, E. O; ROCHA HC; NIENOW AA; MARIANI F; WESP CL. 2006. Floração, frutificação e maturação de frutos de morangueiro cultivados em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira** v. 24, n. 4, out.-dez. 2006.

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S. **Morango – produção aumenta ano a ano**. Piracicaba, SP: CEPEA_ESALQQUSP. Revista Campo e Negócios, anuário HF, 2021. p. 87-90.

ANTUNES, L. E. C. CARVALHO, G. L. **A cultura do morango.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2º ed., 2011. 52 p.

ANTUNES, L. E. C.; JÚNIOR, C. R.; SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p.13.

ANTUNES, M. C. **Qualidade de frutos de seis cultivares de morangueiro.** 2013. p. 40. Dissertação (Doutorado em Produção vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2013.

BARROSO GM; MORIN MP; PEIXOTO AL; ICHASO CLF. **Frutos e sementes: Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV. 1999. 443p.

CALVETE, E. O.; COSTA, R. C.; MENDONÇA, H. F. C. CECATTO, A. P. Sistema de produção fora de solo. In: ANTUNES, L. E. C. JÚNIOR, C. R. SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p.13.

CASTRO, A. de. **Plataforma embarcada para o monitoramento fenológico da cultura domorangueiro**. 2017. 107 f. Dissertação (Mestrado em Computação) – Programa de Pós- Graduação em Computação Aplicada. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.

COSTA, S. I.; FERREIRA, L. V.; BENATI, J. A.; CANTILLANO, R. F. F.; ANTUNES, L. E. C. Parâmetros qualitativos de morangueiros de dias neutros produzidos em cultivos sem solo. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v. 27, n. 6, p. 481-499, 2019.

DIAS, M. S. C. REIS, J. B. R. JESUS, A. M. *et al.* Morango (*Fragaria x ananassa*). In: **101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas.** Belo Horizonte: EPAMIG, 2º ed., 2019. p. 665-683.

DIAS, M. S. C. SILVA, J. J. C. PACHECO, D. D. RIOS, S. A. LANZA, F. E. Produção de morangos em regiões não tradicionais. Belo Horizonte, EPAMIG, **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 236. p. 24-33, 2007.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Acomputer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3 ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007, p.421.

FRANCO, E. O.; LIMA, C. S. M.; NENNING, C. S. M. Crescimento e desenvolvimento de morangueiro 'San Andreas' em diferentes posicionamentos de slab e densidades de plantio em sistema de cultivo em substrato. **Revista Científica eletrônica de Agronomia**, n.31, 2017.

FRANQUEZ, G. G. **Seleção e multiplicação de clones de morangueiro (Fragaria x ananassa Duch.).** 2008. 118 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUFZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Luftz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v.1, 533 p.

ISLA. Disponível em: https://www.isla.com.br/produto/morango-sensacao/188. Acesso em 10 set. 2022.

JÚNIOR, W. G. V. **O morango e sua evolução comercial.** DETEC, SEEST, CEASAMINAS, 2006.

KADER, A. A. Fruit maturity, ripening, and quality relationships. **Acta Horticultuae** 485:203-208, 1999.

KOHLER A. **Cultivo de Morango**. 2010. Disponível em: <http://ww1.apostilasgratuitas.info/.> Acesso em: 26 de set. de 2022.

LEITE, M. A. V. MOURA, A. D. JÚNIOR, A. G. S. PIACENTI, C. A. SILVA, M. A. P. Análise de viabilidade da produção de morango na Região Norte de Minas Gerais. Belo Horizonte: EPAMIG, **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 236. p. 98-106, 2007.

MADAIL, J. C. M. Panorama econômico. In: ANTUNES, L. E. C. JÚNIOR, C. R. SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p.17-18.

MARCHI, P.M.; SILVA, F.L.; DINI, M.; BECKER, T.B.; BONOW, S. Herdabilidade do tamanho da fruta de morangueiro. **Revista da 14ª Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa** – CONGREGA URCAMP, 2017.

MARCONDES, M. S. **Qualidade pós-colheita de morango 'Albion' cultivado em sistemas de produção convencional, integrado e orgânico.** Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 32 p., 2018.

OLIVEIRA, A. C. B.; ANTUNES, L. E. C. Melhoramento genético e principais cultivares. In: ANTUNES, L. E. C.; REISSER JÚNIOR, C.; SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro** Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 589.

OLIVEIRA, R. P.; NINO, A. F. P.; SCIVITTARO, W. B. Mudas certificadas de morangueiro: maior produção e melhor qualidade da fruta. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v. 108, n. 655, p. 35-38, 2005.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; WREGE, M. S.; UENO, B.; CASTRO, L. A. S. **Otimização da produção nacional de mudas de morangueiro**. Pelotas, RS: Embrapa Clima temperado, Bol. Téc. 162, 2006, p. 28.

OTTO, R. F.; MORAKAMI, R. K.; REGHIN, M.Y.; CAIRES, E. F. Cultivares de morango de dia neutro: produção em função de doses de nitrogênio durante o verão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n.2 p. 217-221, 2009.

PALHA, M. G. Manual do morangueiro. In: MEXIA, A. *et al.* **Projeto PO AGRO DE&D 193 - Tecnologias de produção integrada no morangueiro visando a expansão da cultura e a reconquista do mercado.** 2005. Disponível em:<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.iniav.pt/images/publicacoes/livros-manuais/manual_morangueiro.pdf.> Acesso em 26 de set. de 2022.

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

PEREIRA, W. R. **Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de morangueiro em diferentes épocas de plantio.** Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, 2009. p. 46.

PIOVESAN, F. L.; HOJO, E. T. D. Desempenho de morangueiro San Andreas com a utilização de diferentes substratos. **Revista Cultivando o Saber**, 2020, p.59-68.

PIRES, R. C. M.; FOLEGATTI, M. V.; PASSOS, F. A. Estimativa da área foliar de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p.86-90, julho, 1999.

QUEIROZ, I. S. R. D. (2022). **Cultivo do morango na Serra de Portalegre-RN: estudos de cultivares, substratos e manejo da solução nutritiva**. 2022. 114 f. Tese (Doutorado em Manejo de Solo e Água). Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2022.

QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; JUNG-MENDAÇOLLI, S. L.; PASSOS, F. A.; SANTOS, R. R. Caracterização botânica de cultivares de morangueiro. **Bragatina**, v. 55, n. 1, p. 29-44, 1996.

RICHTER, A. F.; FAGUERAZZI, A. F.; ZANIN, D. S.; CAMARGO, S. S.; ARRUDA, A. L.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; SILVA, P. S. S. PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO SOB CULTIVO DE SOLO E SEMI-HIDROPÔNICO. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, volume 20, nº1, ano 2018.

RODRIGUES, I. O. **Comportamento fitotécnico e qualidade de frutos de cultivares de morangueiroproduzido no Baixo Jequitinhonha**. 2022. 52 f. Monografia – Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Campus Almenara, 2022.

RONQUE, E. R. V. **A cultura do morangueiro**. Curitiba: Emater, 1998. p. 206.

SANTOS, P. E. T. **Sistema de Produção de Morango.** 2005. Disponível em:<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/SistemaProducaoMorango/cap02.htm.> Acesso em 26 de set. de 2022.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM Rural (Senar). **Olericultura: cultivo do morango.** Brasília: Senar, 2019. p. 80.

SILVA, M. S.; DIAS, M. S. C; PACHECO, D. D. Desempenho produtivo e qualidade de frutos de morangueiros produzidos no norte de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 2, abr. - jun. 2015.

VIGNOLO, G. K.; PICOLOTTO, L.; GONÇALVES, M. A.; COCCO, C.; ANTUNES, L. E. C. Origem e botânica. In: ANTUNES, L. E. C.; REISSER JÚNIOR, C.; SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro** Brasília, DF : Embrapa, 2016. p. 589.

VOLTAN, R. B. Q.; MENDAÇOLLI, S. L. J.; PASSOS, F. A.; SANTOS, R. R. Caracterização botânica de cultivares de morangueiro. **Bragantina**, Campinas, 29-44, 1999.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Campus Almenara pelo apoio e suporte para a condução do experimento, assim como, somos gratos aos servidores e técnicos de laboratório que auxiliaram na execução desse trabalho.

A Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFNMG pelo edital de Apoio Financeiro a Projetos Cooperativos de Pesquisa Aplicada, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação.

Recebido em: *11 de outubro 2022*

Aceito em: *26 de maio 2023*