ISSN: 2674-9270
Volume. 8, n. 1, jan./jun. 2026

ARTIGO

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

Desempenho produtivo e da qualidade de frutos de cultivares de morangueiro na região do Baixo Jequitinhonha

Iraiane Oliveira Rodrigues
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
E-mail: eng.iraianerodrigues@gmail.com

José Maria Gomes Neves
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
E-mail: jose.neves@ifnmg.edu.br

César Fernandes Aquino
Universidade Federal do Oeste da Bahia
E-mail: cesar.aquino@ufob.edu.br

Eveline Mendes da Silva
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
E-mail: silvameveline@gmail.com

Danuza Araújo de Souza
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Januária
E-mail: danuza.souza@ifnmg.edu.br

DOI: *https://doi.org/10.46636/recital.v8i1.761*

Recebido: *16 Set. 2025*

Aceito: *17 Abr. 2026*

Como citar este artigo: RODRIGUES, Iraiane Oliveira; NEVES, José Maria Gomes; AQUINO, César Fernandes; SILVA, Eveline Mendes da; SOUZA, Danuza Araújo de. Desempenho produtivo e da qualidade de frutos de cultivares de morangueiro na região do Baixo Jequitinhonha. **Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 8, n. 1, p. 189–208, 2026. DOI: 10.46636/recital.v8i1.761. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/recital/article/view/761.

Está obra está licenciada sobre uma Creative Commons Attribution 4.0 International License. Nenhuma parte desta revista poderá ser reproduzida ou transmitida, para propósitos comerciais, sem permissão por escrito. Para outros propósitos, a reprodução deve ser devidamente referenciada. Os conceitos emitidos em artigos assinados são de responsabilidade exclusiva de seus autores.

Desempenho produtivo e da qualidade de frutos de cultivares de morangueiro na região do Baixo Jequitinhonha

RESUMO

A adaptação do morangueiro a condições semiáridas é essencial para viabilizar seu cultivo no Baixo Jequitinhonha. Este estudo analisou o desempenho agronômico e a qualidade pós-colheita das cultivares Cabrillo, San Andreas, PR Estiva e Oso Grande em Almenara-MG. O experimento foi conduzido em campo (seis repetições) sob tela de sombreamento de 50%. Foram avaliados parâmetros fitotécnicos, componentes de produção e características físico-químicas: altura da planta, diâmetro da coroa, área foliar, número de folhas, botões florais e número de frutos (comerciais, não comerciais e totais), massa fresca, estimativa de produtividade, firmeza, sólidos solúveis, vitamina C, acidez titulável e ratio. A cultivar Oso Grande destacou-se no desempenho fitotécnico e produtivo, alcançando a maior estimativa de produtividade (86,13 t ha^{-1}), mostrando-se a mais adaptada localmente. Quanto à qualidade, a Cabrillo apresentou os maiores teores de vitamina C (32,00 mg 100 mL^{-1}) e sólidos solúveis (5,81 °Brix), enquanto a San Andreas produziu frutos mais firmes (13,04 N) e com melhor equilíbrio de sabor (ratio de 0,56). Conclui-se que a 'Oso Grande' é promissora para produtividade, enquanto Cabrillo e San Andreas se destacam pela qualidade dos frutos no Baixo Jequitinhonha.

Palavras-chave: *Fragaria* x *ananassa* Duchesne. Brix. Firmeza. Qualidade pós-colheita.

Productive performance and fruit quality of strawberry cultivars in the Baixo Jequitinhonha

ABSTRACT

The adaptation of strawberry plants to semi-arid conditions is essential to enable their cultivation in the Lower Jequitinhonha region. This study analyzed the agronomic performance and post-harvest quality of the cultivars Cabrillo, San Andreas, PR Estiva, and Oso Grande in Almenara, MG, Brazil. The experiment was conducted under field conditions (six replicates) under a 50% shading net. Phytotechnical parameters, yield components, and physicochemical characteristics were evaluated: plant height, crown diameter, leaf area, number of leaves, flower buds, and number of fruits (marketable, non-marketable, and total), fresh mass, estimated yield, firmness, soluble solids, vitamin C, titratable acidity, and the SS/TA ratio. The cultivar Oso Grande stood out in phytotechnical and yield performance, achieving the highest estimated yield (86.13 t ha^{-1}), proving to be the most locally adapted. Regarding quality, 'Cabrillo' presented the highest contents of vitamin C (32.00 mg 100 mL^{-1}) and soluble solids (5.81 °Brix), while 'San Andreas' produced firmer fruits (13.04 N) with a better flavor balance (ratio of 0.56). It is concluded that 'Oso Grande' is promising for yield, whereas 'Cabrillo' and 'San Andreas' stand out for fruit quality in the Lower Jequitinhonha region.

Keywords: *Fragaria* x *ananassa* Duchesne. Brix. Firmness. Post-harvest quality.

INTRODUÇÃO

O Brasil figura como o nono maior produtor mundial de morango (*Fragaria* x *ananassa Duchesne*), tendo registrado uma produção de 197.000 toneladas em 2021 (FAO, 2021), já sendo uma realidade em regiões geográficas não tradicionais de cultivo, com clima tropical (Morais *et al.*, 2013). Minas Gerais lidera a produção nacional de morangos, destacando-se com um volume de 135.112 toneladas colhidas numa área de 3.068 hectares (Mapa, 2023). Com a manchete "Maior produtor da fruta, Estado busca variedades adaptadas", o Governo salienta a necessidade da pesquisa de genótipos de morango adaptados às diferentes condições edafoclimáticas de Minas Gerais (Agência Minas, 2021).

É constante a necessidade de novos estudos de genótipos adaptados às condições de clima e solo adversos, no entanto, a existência de alguns cultivares de morangueiro adaptados às condições climáticas atípicas já permitem a expansão da cultura em regiões não tradicionais. Segundo Coelho Junior (2013), com o avanço do melhoramento genético, cultivares foram desenvolvidas no intuito de aumentar sua adaptação e produção a temperaturas mais elevadas, uma vez que a temperatura afeta a cultura, provocando alterações no seu comportamento vegetativo e reprodutivo (Morais *et al.*, 2013).

O Semiárido Mineiro vem ganhando espaço na produção de morango. Em Nova Porteirinha, Norte de Minas Gerais, pesquisas realizadas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) mostraram que o cultivo de algumas cultivares de morango, em temperaturas entre 19,5 °C e 32,6 °C, obteve média de produtividade dentro dos padrões aceitáveis (Dias *et al.*, 2014). E pesquisas realizadas no Vale do Jequitinhonha, também situada no semiárido de mineiro, apresentam resultados expressivos no cultivo do morangueiro, com destaque para os municípios de Diamantina e Datas, localizados na microrregião do Alto Jequitinhonha (Farnezi *et al.*, 2020; Andrade Júnior *et al.*, 2016).

O estudo sobre o potencial produtivo e qualidade pós-colheita da cultura do morangueiro, na microrregião do Baixo Jequitinhonha, ainda é pouco difundido e são escassas informações na literatura. Nesse sentido, é necessário o estudo local para a seleção de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas, sendo de grande relevância a utilização de cultivares adaptadas a cada região, com o intuito de obter excelentes resultados na produção comercial dessa cultura (Pereira *et al.*, 2013).

O presente estudo teve como finalidade analisar o desempenho agronômico e a qualidade pós-colheita das cultivares de morango Cabrillo, San Andreas, PR Estiva e Oso Grande, quando submetidas às condições edafoclimáticas de Almenara-MG.

MATERIAIS E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO

O experimento foi realizado em Almenara-MG (FIGURA 1), na Unidade de Pesquisa em Fruticultura (UPF) do IFNMG, pertencente à microrregião do Baixo Jequitinhonha. O local apresenta as seguintes características: coordenadas 16°13'51.87" S e 40°44'30.52" W, altitude de 146 m e clima do tipo Aw (Köppen e Geiger, conforme Sá Júnior, 2009). Os dados climáticos de referência para a região indicam uma média de 847 mm de precipitação e 25,1 °C de temperatura média anual (Merkel, 2020).

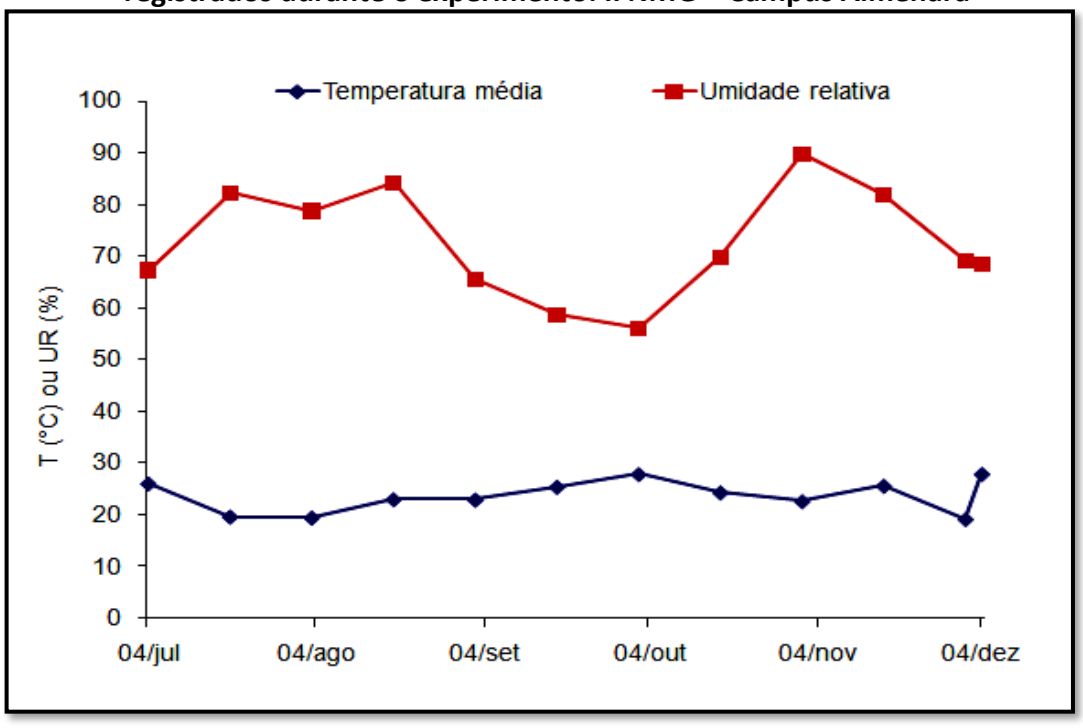
Figura 1 - Imagem satélite referente à área experimental localizada no IFNMG – Campus Almenara



Fonte: Google Earth Pro (2021).

As condições microclimáticas do ambiente experimental foram monitoradas por meio do equipamento Klimalogg Pro, sendo os valores médios mensais das variáveis meteorológicas coletadas a campo (Figura 2) durante o período de julho a dezembro de 2020.

Figura 2 - Valores médios mensais de temperatura média (T) e umidade relativa (UR) registrados durante o experimento. IFNMG – Campus Almenara



Fonte: Klimalogg Pro (2020).

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos corresponderam às cultivares de morangueiro Cabrillo, San Andreas, PR Estiva e Oso Grande. Cada parcela experimental consistiu de 20 plantas, transplantadas em um arranjo de quatro fileiras e cinco plantas por fileira. Os canteiros de cultivo foram utilizados como blocos para a casualização dos tratamentos.

MANEJO DO SOLO PRÉ-PLANTIO

Inicialmente foi realizada a limpeza da área experimental, o nivelamento do terreno e a construção manual dos canteiros. Foram construídos seis canteiros (blocos), nas dimensões de 1,20 x 6,0 x 0,20 m (largura x comprimento x altura), espaçados a 0,50 m, tendo a área experimental de 43,2 m². O cálculo da necessidade de calagem baseou-se no método da saturação por bases, visando elevar este índice a 60%. Para isso, utilizou-se calcário dolomítico, sendo a dose definida a partir da análise de solo, que indicou uma textura média e um pH de 4,5 (Tabela 1).]

Tabela 1 - Atributos físico-químicos do solo (Latossolo Amarelo) do local de implantação da área experimental

Características químicas do solo [1]													
	P	K	Na	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Al^{3}+$	H+Al	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
pH	-----mg/dm³----			----------cmol$_c$/dm³----------				----------mg/dm³----------					
4,5	11,7	53	-	0,54	0,52	0,6	2,0	0,70	25,6	2,7	0,46	0,1	-
SB		(t)		(T)	V		m		ISNa	MO		P-rem	
----------cmol$_c$/dm³-------					----------%----------					---dag/kg-		----mg/L--	
1,20		1,80		3,20	37,5		33,3		-	0,54		32,7	

Granulometria do solo [2]		
Argila	Silte	Areia
---------%-------		
33	13	54

[1]Determinações: pH, em água, KCl e com $CaCl_2$ - relação solo:solução 1:2,5; Ca, Mg e Al, extrator KCl 1 mol L^{-1}; H+Al, extrator acetato de cálcio 0,5 mol L^{-1} – pH 7; P, K, Cu, Zn, Fe, Mn, extrator Mehlich^{-1}; B, método de água quente; S, extrator – fosfato monocálcico em ácido acético; SB, soma de bases trocáveis; CTC (t), capacidade de troca catiônica efetiva; CTC (T), capacidade de troca catiônica a pH 7,0; V, índice de saturação por bases; m, índice de saturação por alumínio; ISNa, índice de saturação de sódio; M.O., matéria orgânica C. Org. x 1,724 – Walkley-Black; Prem, P remanescente. [2]Granulometria: método de pipeta. Fonte: Laboratório de análise de solo de Viçosa, 2018.

Aos 30 dias após a realização da calagem, foi incorporada ao solo dos canteiros a adubação orgânica de 70 t ha^{-1} à base de esterco bovino curtido (Tabela 2). Antes do transplantio das mudas de morangueiros, foi efetuada a correção de deficiências de P, na forma de fosfato monoamônio (MAP). A adubação de cobertura iniciou-se 30 dias após o transplantio das mudas, com aplicações quinzenais. As fontes de nutrientes utilizadas foram ureia, para o nitrogénio (N); e cloreto de potássio (KCl), para o potássio (K) (Ribeiro *et al.*, 1999).

Tabela 2 - Resultado da análise química da adubação orgânica de esterco bovino curtido

Características químicas [1]														
pH	N	P	K	Ca^{2+}	Mg^{2+}	S	Na	CO	Zn	Fe	Mn	Cu	B	C/N
	----------%----------								----------ppm----------					
7,78	1,09	0,28	0,56	1,34	0,44	0,44	0,007	9,51	111,2	14068,0	398,4	102,7	9,4	8,72

[1]Teores totais, determinado no extrato ácido (ácido nítrico com ácido perclórico); N, método do Kjeldahl e CO – carbono orgânico, método Walkley – Black. Fonte: Laboratório de análise de solo de Viçosa, 2020.

IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

Em cada canteiro, foi instalado o *mulching* plástico, cuja cor branca da face externa do filme de polietileno é indicada para regiões quentes, evitando que o aquecimento da superfície do plástico queime os frutos e folhas, além de evitar o contato direto do morango com o solo, mantendo a umidade e a redução da infestação de plantas daninhas.

Depois de instalado o filme de polietileno, foi realizado o transplantio das mudas de morango com quatro folhas definitivas. Cada bloco (canteiro) foi subdividido em quatro parcelas experimentais, sendo transplantadas em cada parcela 20 plantas, no arranjo de quatro fileiras e cinco plantas por fileira, utilizando-se o espaçamento de 0,30 m entre fileiras e 0,30 m entre plantas (Figura 3).

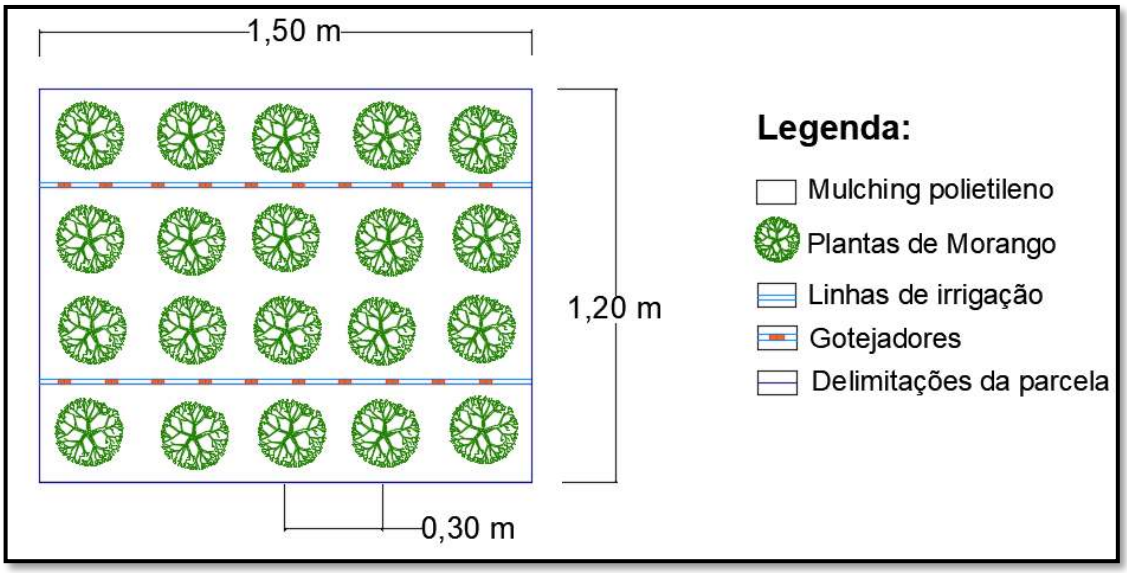
Figura 3 - Vista dos blocos experimentais



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Em cada bloco, foram instaladas duas linhas longitudinais de irrigação (Figura 4), com tubos de polietileno de 16 mm de diâmetro, utilizando-se emissores gotejadores com vazão de 4 L h^{-1}, espaçados a cada 40 cm na linha de irrigação, sendo realizada a irrigação duas vezes ao dia, totalizando o tempo de rega de 4 h dia^{-1}. A área experimental foi coberta de telado (50% de sombreamento), posto sobre estrutura de estacas de eucalipto a 2 m de altura, em toda a área experimental.

Figura 4 - Esquema da parcela experimental



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

AVALIAÇÕES FITOTÉCNICAS

Foram consideradas as avaliações fitotécnicas da altura da planta – AP (cm), diâmetro da coroa – DC (cm), número de botões florais – NBF (unid. planta^{-1}), número de folhas trifoliadas – NFT (unid. planta^{-1}) e área foliar da planta – AF (cm² planta^{-1}), analisados aos 49, 64, 79, 94, 109, 161 dias após o transplantio (DAT), respectivamente; sendo consideradas como unidade experimental, duas plantas de escolha aleatória, definidas para todos os períodos de avaliação por repetição, localizadas nas fileiras internas das parcelas, com o intuito de descartar o efeito bordadura.

As avaliações de crescimento foram realizadas da seguinte forma: a altura da planta foi determinada com uma régua graduada (cm); o diâmetro da coroa foi medido utilizando-se um paquímetro digital (Digimess 150 mm/6"); e, como etapa inicial para o cálculo da área foliar, mediu-se o comprimento de cada folíolo de todas as folhas trifoliadas da planta, também com uma régua.

Para determinar a área foliar total, seguiu-se a metodologia proposta por Castro (2017), que consiste em um cálculo progressivo. Inicialmente, calculou-se a área de cada folíolo (Af) utilizando a Equação 1. Em seguida, a área da folha (Afo) foi obtida pelo somatório das áreas dos seus folíolos (Equação 2). Por fim, a área foliar da planta (AF) foi determinada somando-se as áreas de todas as folhas (Equação 3). O valor final utilizado nas análises correspondeu à média da AF entre as plantas de cada repetição.

$$\mathrm{Af} = \frac{\pi}{4} * \mathrm{C}^2$$

Equação 1. Área do folíolo (Af).

$$\mathrm{Afo} = \sum \mathrm{Af}$$

Equação 2. Área da folha (Afo).

$$\mathrm{AF} = \sum \mathrm{Af\,o}$$

Equação 3. Área foliar da planta (AF).

Em que:
Af: Área do folíolo (cm²).
C: Comprimento do folíolo (cm)
Afo: Área da folha (cm²).
AF: Área foliar da planta (cm² planta^{-1}).

A estimativa de produtividade (EPR) foi determinada segundo a Equação 4, proposta por Coelho Junior (2013). O método consiste em multiplicar o peso médio de frutos por planta pelo o número de frutos por planta e pela densidade de 111.000 plantas por hectare, derivada do espaçamento de 0,30 m x 0,30 m. Por fim, o valor obtido foi dividido por 1.000.000 para a estimativa da produtividade em toneladas por hectare (t ha^{-1}).

$$\text{EPR (t/ha)} = \frac{PMP * NPP * 111.000}{1.000.000}$$

Equação 4. Estimativa de produtividade (EPR).

Em que:
PMP: Peso médio de frutos por planta (g planta^{-1}).
NPP: Número de frutos por planta.
EPR: Estimativa de produtividade (t ha^{-1}).

AVALIAÇÕES DA QUALIDADE DE PÓS-COLHEITA

Foram colhidos frutos de morangueiro que apresentavam o estágio de maturação superior a 50% de coloração vermelha, sendo colhidos três vezes por semana, considerando como unidade experimental duas plantas por repetição, localizadas nas fileiras internas das parcelas, sendo as mesmas plantas já definidas nas avaliações fitotécnicas. Após a colheita, os frutos foram levados ao Laboratório de Análise de Solo, Água e Tecidos Vegetais do IFNMG – Campus Almenara, para a realização das avaliações de produtividade e qualidade físico-química dos frutos.

Avaliações das qualidades físicas dos frutos

A análise física dos frutos *in natura* abrangeu parâmetros de produção e de qualidade. Os parâmetros de produção avaliados foram: número de frutos comerciais (NFC) e não comerciais (NFNC) por planta, e a massa fresca correspondente aos frutos comerciais (MFC, g fruto^{-1}), frutos não comerciais (MFNC, g fruto^{-1}) e total (MFTP, em g planta^{-1}). Adicionalmente, avaliou-se as características biométricas, como o diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT), ambos em cm, e a firmeza da polpa (FF), medida em Newtons (N).

Para aferir a massa fresca dos frutos, foi utilizada uma balança analítica (Marte, Modelo AY220, capacidade máxima 220 g), já o diâmetro dos frutos foi mensurado com o paquímetro digital (Modelo “Digimess 150 mm/ 6”) e a firmeza do fruto determinada com penetrômetro analógico (Modelo PTR-100, diâmetro da ponteira de 7,9 mm, profundidade de 10 mm).

Avaliações das qualidades químicas dos frutos

Para a avaliação química da qualidade dos frutos, foram consideradas análises referentes aos parâmetros de vitamina C – VTC, sólidos solúveis – SS, acidez titulável – AT e o ratio – ST/AT, razão entre os valores de sólidos solúveis e acidez titulável. Na avaliação

química, nos frutos comerciais *in natura,* foram retiradas as sépalas (coroa) e realizado corte longitudinal, separando o fruto ao meio. Parte do fruto *in natura* foi destinado para a avaliação de sólidos solúveis – SS e a outra parte armazenada em freezer (-16 °C), envolta por papel alumínio por 155 dias e, posteriormente, processada para a avaliação dos parâmetros: teor de vitamina C – VTC, acidez titulável – AT e relação sólidos solúveis/acidez titulável – SS/AT.

Vitamina C – VTC

Para a determinação da vitamina C – VTC (ácido ascórbico), empregou-se o método de iodato de potássio, utilizando-se uma amostra de 10 g da polpa da fruta, sendo transferido para o erlenmeyer de 250 mL, homogeneizado com água destilada e adicionado 10 mL de ácido sulfúrico a 20%, seguida pela filtragem a vácuo.

A determinação do ácido ascórbico foi realizada pelo método da titulometria. Para isso, a amostra filtrada foi preparada com 1 mL de ácido sulfúrico 20%, 1 mL de iodeto de potássio 10% e 1 mL de amido 1%. A titulação foi conduzida com uma solução de iodato de potássio 0,02 M até o ponto de viragem, indicado pela cor azul (Figura 8). A concentração final foi então calculada, utilizando-se a Equação 5 (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

$$\text{Ácido ascorbico mg/100mL} = \frac{100 * V * F}{P}$$

Equação 5. Vitamina C – VTC.

Em que:
V: quantidade gasta em mL da solução de iodato (KIO_3).
f: 8,806 para KIO_3 0,02 M.
P: amostra utilizada em g de polpa.

Sólidos Solúveis – SS

A determinação de sólidos solúveis – SS foi obtida pela leitura direta em refratômetro portátil (Marca ESIDAI, modelo YB693100 ATC, 0-20% Brix), sendo realizada a maceração de cada amostra de fruto *in natura* para a obtenção do suco, seguida pela leitura da amostra de suco em refratômetro.

Acidez Titulável – AT

A acidez titulável (AT) foi determinada por volumetria com a utilização do indicador fenolftaleína. O preparo da amostra consistiu na maceração de 5 g de polpa, que foi homogeneizada em 100 mL de água destilada em um frasco Erlenmeyer. Em seguida, adicionou-se 0,3 mL do indicador fenolftaleína. A titulação foi realizada com uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 M, previamente padronizada com biftalato de potássio, até a viragem para uma coloração rósea persistente. O valor final da AT foi obtido utilizando-se a Equação 6 (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

$$\text{Acidez em mL da solução M por cento v/m} = \frac{V * f * M * 100}{P}$$

Equação 6. Acidez Titulável – AT.

Em que:
V: volume (mL) da solução de hidróxido de sódio (0,1 M) utilizado na titulação
f: fator de correção da solução titulante de hidróxido de sódio (adotado como 0,95)
P: massa da amostra em gramas (g) ou volume (mL).
M: molaridade da solução de hidróxido de sódio (0,1 M).

Relação sólidos solúveis/acidez titulável

A relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (relação SS/AT) foi obtida calculando-se o quociente entre o valor de SS e o de AT.

Análise Estatística dos Dados

A análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do *software* SISVAR (Ferreira, 2011). Para as variáveis fitotécnicas, físicas dos frutos e de produtividade, aplicou-se a análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Uma exceção foi o número de botões florais (NBF), cujas médias foram comparadas pelo teste T ($p \leq 0,05$). Já para os dados de qualidade química dos frutos, utilizou-se a estatística descritiva, calculando-se a média e o desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE MORANGO NO BAIXO JEQUITINHONHA

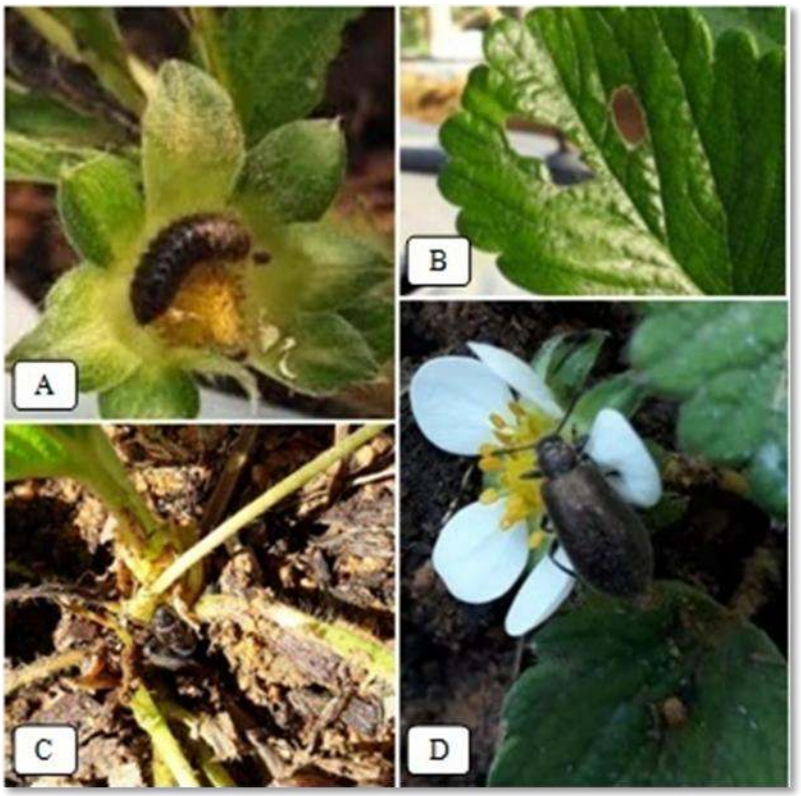
Devido aos ataques severos provocados pelo inseto conhecido popularmente como bicho capixaba ou idiamin (*Lagria villosa*), foram identificados danos no sistema radicular na sua fase larval e desfolha na fase adulta, prejudicando o crescimento e o desenvolvimento das plantas de todas as cultivares.

Para o controle do bicho capixaba, foi necessário o arranquio do *mulching* plástico aos 38 DAT de todos os canteiros (blocos) da área experimental. As avaliações fitotécnicas foram realizadas em plantas de morangueiros cultivados em canteiro sem o uso do *mulching* de polietileno branco.

O bicho capixaba é um inseto detritívoro oportunista e fitófago, considerado como praga-chave no Norte de Minas, por provocar danos superiores ao ácaro-rajado nas lavoras de morango; e *status* como praga de grande importância econômica no Centro-Oeste de Minas Gerais e em Brasília, DF (Liz *et al.*, 2009). A retirada do *mulching* plástico foi fundamental e efetiva no controle, uma vez que, após o arranquio do plástico, imediatamente os pássaros alimentaram-se das larvas e do inseto adulto, reduzindo gradativamente a incidência da praga.

A forma de controle para a *L. villosa*, com a remoção do *mulching* plástico de todos os canteiros (blocos), contradiz com a forma recomendada por Liz *et al.* (2009) que, segundo os quais, a cobertura de canteiros com *mulching* pode dificultar o estabelecimento do *L. villosa* na área, já que as larvas, preferencialmente, se desenvolvem na superfície do solo. Entretanto, o uso do esterco, mesmo devidamente curtido, e a utilização da cobertura do *mulching* favoreceram o estabelecimento do bicho capixaba no interior da cobertura, provocando danos ao sistema radicular e nas estruturas aéreas das plantas (Figura 5).

Figura 5 - Danos provocados pelo bicho capixaba (*Lagria villosa*). Larva alimentando das flores (A). Desfolha (B). Inseto adulto alimentando da coroa da planta (C). Inseto adulto alimentando da flor (D)



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

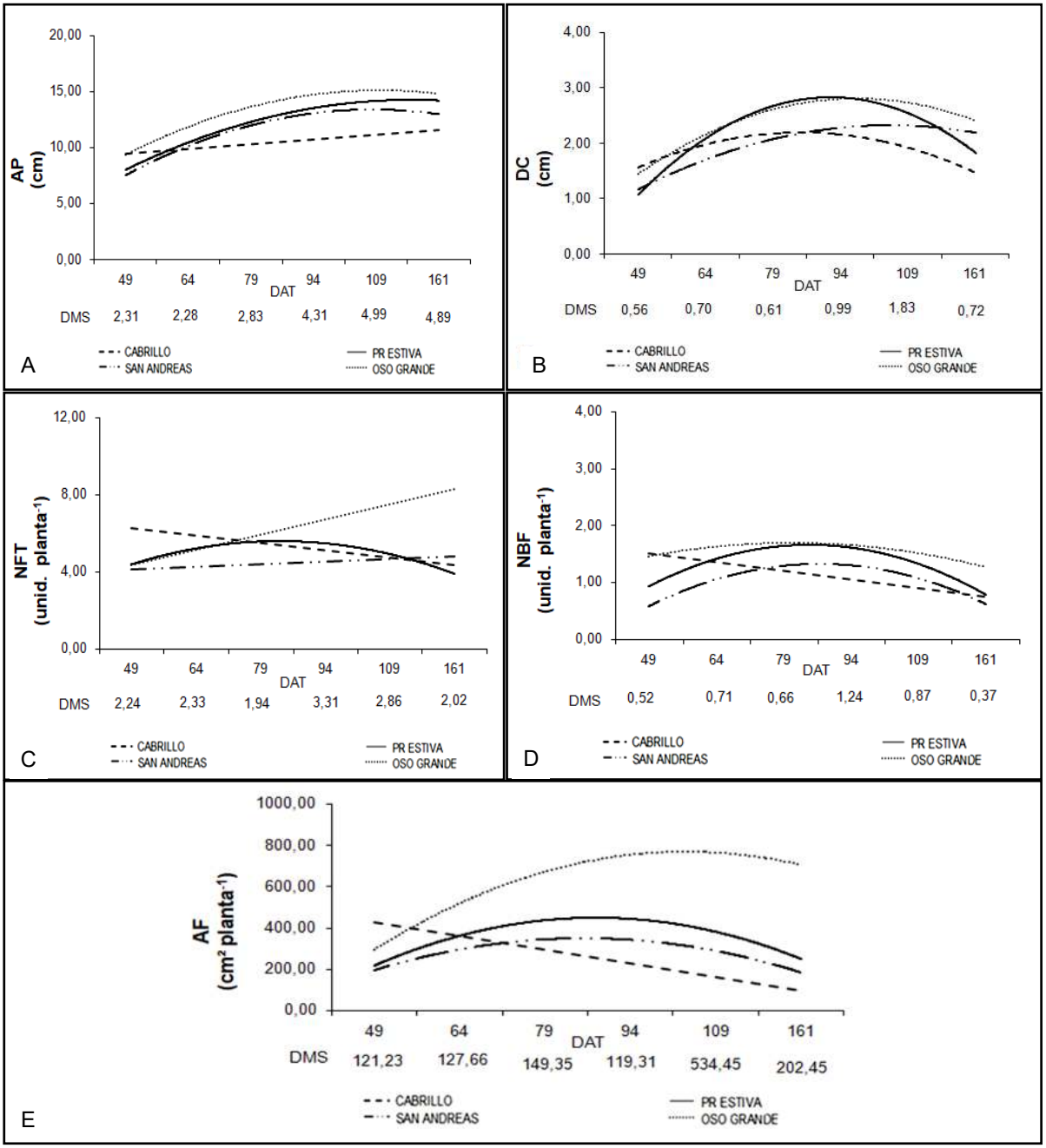
Ao longo das avaliações, foi distinto o comportamento fitotécnico das cultivares (Figura 6). As plantas de morangueiro de todas as cultivares avaliadas aos 49 DAT estavam em estado de recuperação dos danos provocados pelo bicho capixaba (*Lagria villosa*), pois havia onze dias da remoção do *mulching* plástico.

Percebe-se que, aos 49 DAT, a cultivar San Andreas obteve menor área foliar e baixa produção de botões florais em relação às demais cultivares. Ainda aos 49 DAT, a cultivar Cabrillo apresentou maior área foliar da planta de 477,6 cm² planta^{-1} e, após 64 DAT, houve o decréscimo acentuado da AF até 161 DAT, com menor área de 69,2 cm² planta^{-1}, possivelmente por ter menor tolerância à indecência de pragas ou em resposta à condição edafoclimática.

A partir dos 64 DAT, as plantas da cultivar Oso Grande apresentaram maior média de área foliar entre as cultivares. Já aos 79 DAT, nota-se que cultivar Oso Grande apresentou maior altura da planta (18,8 cm) e maior área foliar, conjuntamente com a cultivar PR Estiva, correspondente a 496,5 e 371,9 cm^2 planta^{-1}, respectivamente; e a menor área foliar foi apresentada pela cultivar Cabrillo.

Até os 79 DAT, as plantas da cultivar San Andreas obteve as menores médias de botões florais. Mesmo que a cultivar San Andreas tenha apresentado, na maioria das avaliações, menor produção de botões florais, ainda produziu a quantidade semelhante de botões florais de 1,38 unid. planta^{-1}, encontrado em Babacena-MG, a 1.111 metros de altitude (Vioul, 2017).

Figura 6 - Comportamento fitotécnico de quatro cultivares de morango cultivadas em Almenara-MG. AP - Altura da planta (A). DC - Diâmetro da coroa (B). NFT - Número de folhas trifoliadas (C). NBF- Número de botões florais (D). AF - Área foliar da planta (E)



Fonte: Arquivo pessoal (2020). *Teste Tukey, a 5% para AP, DC, NFT, AF. **Teste T, a 5% para NBF. DAT (Dias após o transplantio). DMS (Desvio médio significativo).

Aos 94 DAT, a cultivar Oso Grande obteve aumento de 79,7% da área foliar em relação à última avaliação e maior produção do número de folhas trifoliadas, com 8,0 folhas (unid. planta^{-1}), o que pode ter favorecido como incremento para ter obtido maior diâmetro da coroa (3,4 cm) do morangueiro, sendo a região da coroa conhecida como ponto de inserção das folhas e estolões do morangueiro (Cerutti; Santos, 2018). Na mesma época de avaliação, aos 94 DAT, a cultivar Cabrilo apresentou o menor diâmetro da coroa, enquanto a cultivar San Andreas obteve menor quantidade de folhas em relação às demais cultivares.

Na avaliação dos 109 DAT, a área foliar de 912,5 cm² planta^{-1} da cultivar Oso Grande foi 54,4% superior em comparação aos 64 DAT, seguida pela área foliar da cultivar PR Estiva com o acréscimo de 45,3% e San Andreas de 30,9%, respectivamente.

Após 109 DAT, houve a redução dos valores médios da área foliar das plantas de todas as cultivares, devido ao surgimento de novas pragas, como a formiga saúva (*Atta* ssp.) e o cupim de solo (*Coptotermes gestroi*), que provocaram desfolha, danos às raízes e às hastes das plantas. Para mitigar o avanço desses insetos sem interferir diretamente nas variáveis experimentais, foi realizado o controle químico, mediante o uso de iscas instaladas no entorno da área experimental.

Mesmo com novas incidências de pragas, a área foliar da cultivar Oso Grande, de 587,2 cm² planta^{-1} aos 161 DAT, foi superior entre as cultivares (Figura 7), seguida pela PR Estiva (167,0 cm² planta^{-1}), San Andreas (131,1 cm² planta^{-1}) e cultivar Cabrillo (69,2 cm² planta^{-1}) (Figura 6).

Figura 7 - Vista superior das parcelas experimentais com plantas da cultivar. Oso Grande aos 161 DAT



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Aos 161 DAT, a cultivar Oso Grande apresentou maior altura da planta, número de folhas e botões florais, o que pode ter favorecido o resultado da maior área foliar, pois possivelmente a planta necessitaria da maior produção de fotoassimilados e área fotossintética para suprir a demanda da relação fonte dreno. As cultivares Oso Grande e San Andreas apresentaram as maiores médias para o diâmetro da coroa. Já a cultivar Cabrillo obteve menor altura da planta e número de botões florais, podendo ter influenciado a produção de frutos.

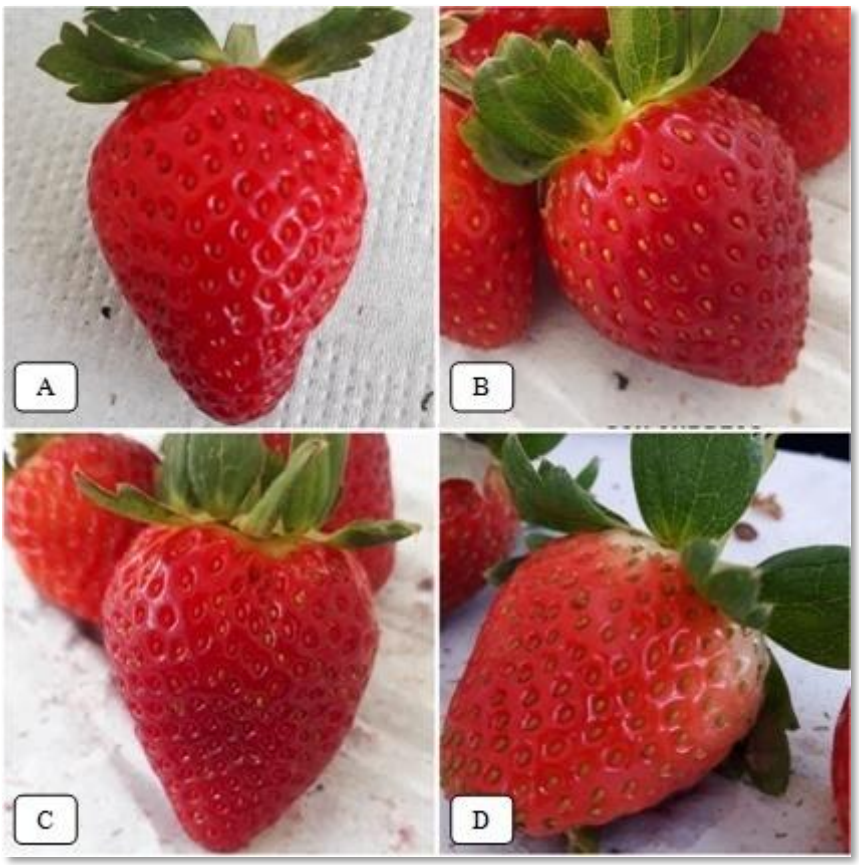
Durante as avaliações, a estimativa da área foliar da cultivar Oso Grande foi inferior aos valores de 1.492,6 e 2.513,3 (cm^2 $planta^{-1}$) em cultivo sem e com o uso de composto orgânico, respectivamente (Medeiros, 2015). É válido ressaltar que a cultivar Oso Grande pertence ao grupo de plantas de fotoperíodo curto (Becker, 2017) e apresentou melhores médias de desempenho fitotécnicos em comparação com as demais cultivares de fotoperíodo neutro. E os danos nos morangueiros, ocasionados pela incidência de pragas, provavelmente interferiu no estado fisiológico das plantas e nas características fitotécnicas.

DESEMPENHO PRODUTIVO E QUALITATIVO DE CULTIVARES DE MORANGO

A colheita dos frutos do morangueiro iniciou-se aos 63 DAT (Figura 8). A cultivar Oso Grande destacou-se das demais por apresentar a maior produção de frutos por planta (Tabela 3). Este desempenho superior foi observado tanto na contagem de frutos comerciais e não comerciais, como no somatório total.

O número médio de 15,50 frutos totais produzidos por planta, referente à cultivar Oso Grande, na condição edafoclimática do município de Almenara-MG, cujo experimento estava localizado a 146 metros de altitude, superou o valor de 3,0 frutos por planta a 557 metros de altitude em condições experimentais semelhantes do cultivo em solo, em Cassilândia-MS (Assis; Canesin, 2015).

Figura 8 - Frutos de diferentes cultivares de morangueiro cultivado na condição edafoclimática de Almenara-MG. Cabrillo (A). San Andreas (B). PR Estiva (C). Oso Grande (D)



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

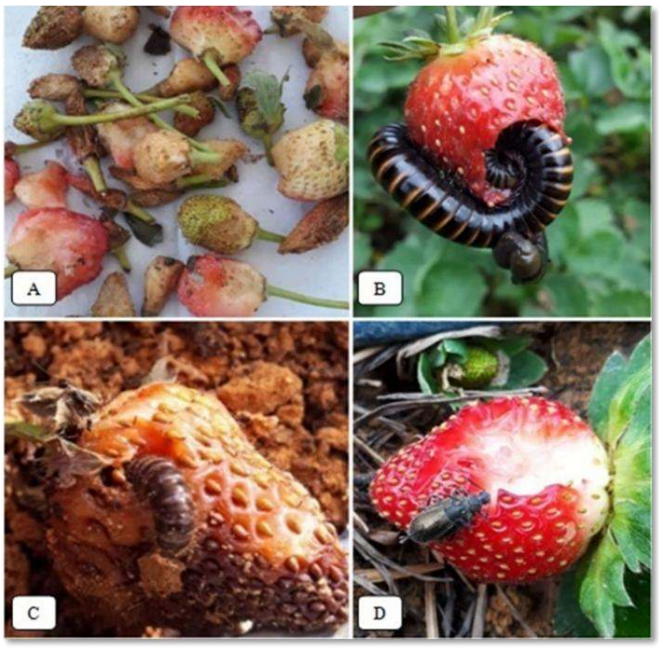
Tabela 3 - Média das características do número de frutos comerciais (NFC), número de frutos não comerciais (NFNC), número de frutos totais (NFT), massa fresca dos frutos comerciais (MFC), massa fresca dos frutos não comerciais (MFNC), massa fresca total de frutos por planta (MFTP), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), firmeza do fruto (FF) e estimativa de produtividade (EPR), de quatro cultivares de morango cultivado no Baixo Jequitinhonha. Almenara, IFNMG, 2020

Cultivares	NFC	NFNC	NFT	MFC	MFNC	MFTP	DL	DT	FF	EPR **
	---------unid. planta^{-1}--------			----g fruto^{-1}---		(g planta^{-1})	------cm-----		(N)	(t ha^{-1})
Cabrillo	2,00 b	1,00 c	2,50 c	13,98 a	2,69 a	9,12 c	3,18 a	2,61 a	12,84 ab	2,68 c
San Andreas	2,66 b	2,50 bc	4,83 bc	13,34 a	3,11 a	31,51 b	3,27 a	2,51 a	13,04 a	29,11 b
PR Estiva	4,66 ab	3,83 b	8,66 b	14,46 a	7,07 a	41,03 a	3,24 a	2,52 a	11,27 ab	46,51 b
Oso Grande	6,33 a	8,33 a	15,50 a	14,93 a	6,72 a	45,62 a	3,04 a	2,62 a	9,41 b	86,13 a
CV (%)	49,84	27,05	39,99	7,32	65,24	15,79	8,81	6,85	18,41	36,01

*Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si, pelo Teste Tukey, a 5%. **EPR obtido conforme Coelho Junior (2013). Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

A produção de frutos comerciais estendeu-se até 126 DAT. No intervalo de avaliações, entre 105 e 165 DAT, ocorreu grande número de danos nos frutos, provocados pelo cupim de solo (*Coptotermes gestroi*), piolho de cobra (*Julus hesperus*) e em menor incidência pelo bicho capixaba (*Lagria villosa*), resultando em perdas na produção de frutos comerciais (Figura 9). Após 126 DAT, não foram realizadas as avaliações da qualidade dos frutos, pois os danos nos morangos, desencadeados pelas pragas, aliado com a condição climática de período chuvoso, favoreceram ainda mais a proliferação do piolho de cobra, prejudicando a cultura e a produção de morangos.

Figura 9 - Frutos do morangueiro com danos ocasionados por insetos-praga. Danos provocado pelo cupim de solo *Coptotermes gestroi* (A). Danos provocado pelo piolho de cobra *Julus hesperus* (B). Danos provados pela larva do bicho capixaba *Lagria villosa* (C). Danos provocados pelo adulto do bicho capixaba *Lagria villosa* (D)



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Os valores da massa fresca do fruto comercial e não comercial não se diferiram entre as cultivares de morango. Apesar de não haver diferença estatística, a massa fresca do fruto comercial da cultivar Oso Grande apresentou maior valor médio de 14,93 (g fruto^{-1}), superior à massa fresca de 13,97 (g fruto^{-1}) no cultivo em túnel baixo, no Alto Jequitinhonha em Datas-MG (Guimarães *et al.*, 2015). A segunda maior média de massa fresca do fruto comercial é da cultivar PR Estiva (14,46 g fruto^{-1}), seguida da Cabrillo (13,98 g fruto^{-1}) e da cultivar San Andreas (13,34 g fruto^{-1}) com menor média, porém superior à massa de matéria fresca de 12,40 g, no cultivo em sistema convencional (Santos *et al.*, 2020).

Para os valores de massa de matéria fresca total de frutos por planta, as cultivares Oso Grande e PR Estiva obtiveram as maiores produtividades, com 45,63 (g planta^{-1}) e 41,03 (g planta^{-1}), respectivamente. Para as dimensões dos frutos comerciais, especificamente o diâmetro longitudinal e o transversal, não foi observada diferença estatística significativa entre as cultivares testadas.

Em um estudo realizado em Diamantina, no Vale do Jequitinhonha, sobre a característica física do fruto de cultivares de morango, submetidas a diferentes adubações fosfatadas, o fruto da cultivar San Andreas obteve a média de 2,21 cm de diâmetro longitudinal, cultivado em vaso com adubação, utilizando fosfato monoamônio – MAP (Farnezi *et al.*, 2020), valor inferior ao encontrado nesta pesquisa, de 3,27 cm de diâmetro longitudinal do fruto da cultivar San Andreas (Tabela 3).

De acordo com as normas de classificação do morango para comercialização, estabelecido pela Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), os valores médios do diâmetro transversal do fruto das cultivares Cabrillo, San Andreas, PR Estiva e Oso grande, obtidos nesta pesquisa (Tabela 3), se enquadram no parâmetro de classificação do diâmetro equatorial de comercialização, na classe 15 de frutos, que possui o diâmetro entre 1,5 a 3,5 cm (PBMH; Pimo, 2009). Isso mostra que o Baixo Jequitinhonha possui potencial agronômico para produzir frutos com tamanho longitudinal que atende ao padrão comercial.

As médias referentes à firmeza do fruto demonstram que os frutos comerciais da cultivar San Andreas (13,04 N) apresentam textura mais firme, resistência semelhante ao encontrado por Dantas (2017), de 13,00 N, que avaliou os frutos de duas cultivares de morango, sendo constatada maior firmeza para cultivar San Andreas, armazenado por 20 dias. Já para os frutos da cultivar Oso Grande, obteve-se a média de textura menos firme (9,41 N), porém superior ao encontrado no Alto Jequitinhonha, com resistência de 7,8 N para morangos não armazenados (Andrade Júnior *et al.*, 2016). A resistência da polpa do fruto é o parâmetro de grande relevância da fisiologia de pós-colheita, para o armazenamento, comercialização e a suscetibilidade a doenças (Andrade Júnior *et al.*, 2016).

O morango é um fruto não climatério de acelerado metabolismo enzimático que favorece à degradação da pectina, responsável pela resistência (Dantas, 2017) e, consequentemente, pela textura firme da polpa. Os frutos de textura intermediária e pouco firmes são apreciados pelo consumidor, mas poucos resistente ao transporte; já os frutos de maior firmeza suportam maior tempo de prateleira (Conti *et al.*, 2002).

As cultivares Cabrillo e San Andreas apresentaram a estimativa de produtividade inferior à média nacional, de 36,76 t ha^{-1} (Antunes *et al.*, 2020). Já as cultivares PR Estiva (45,51 t ha^{-1}) e Oso Grande obtiveram a estimativa de produtividade acima da média de Minas Gerais, de 44,62 t ha^{-1} (SEAPAMG, 2020), sendo a cultivar Oso Grande responsável pela maior estimativa de produtividade (86,13 t ha^{-1}), acima da média nacional (36,76 t ha^{-1}) e o dobro do Estado (44,62 t ha^{-1}), diferindo-se estatisticamente.

Os danos ocorridos nas plantas e frutos, provocados pelo surgimento de pragas ao longo do ciclo de produção em todas as cultivares avaliadas, provavelmente influenciou, de forma mais acentuada, os menores valores da estimativa de produtividade das cultivares Cabrillo e San Andreas.

Em um estudo realizado com o morango no Vale do Jequitinhonha, em parceria com a Epamig, havia sido constatada a viabilidade do cultivo do morangueiro, indicando as cultivares Dover, Caminho Real e Oso Grande para o cultivo no Vale do Jequitinhonha, com potencial de produtividade até 80 t ha^{-1} (Mesquita, 2011).

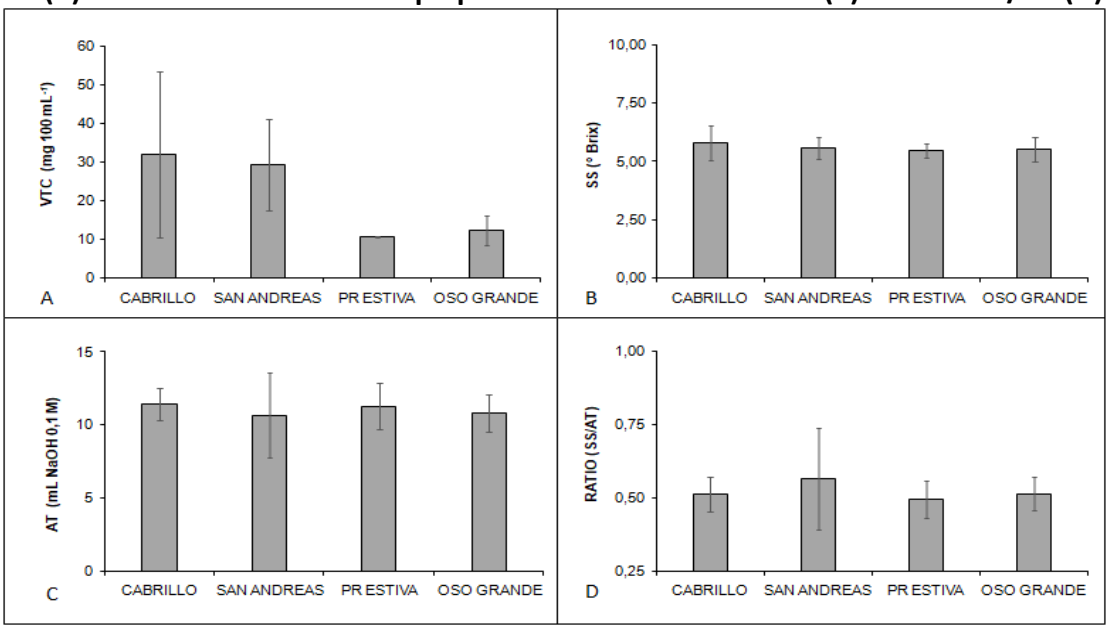
A polpa do fruto da cultivar Cabrillo apresentou maior teor de vitamina C (Figura 10) com média 32,00 mg 100 mL^{-1}, seguida pela San Andreas (29,38 mg 100 mL^{-1}), Oso Grande (12,28 mg 100 mL^{-1}) e PR Estiva (10,66 mg 100 mL^{-1}). Apesar dos teores de vitamina C obtidos estarem abaixo do parâmetro aceitável para comercialização, foi possível observar que a polpa dos frutos que foram armazenados por um período de 155 dias, da cultivar Cabrillo, atingiu 57,14% do padrão mínimo de 56 mg 100 mL^{-1} de ácido ascórbico (Brasil, 2016).

Os valores dos teores de sólidos solúveis do fruto *in natura* foram bem semelhantes entre as cultivares avaliadas, sendo que todas as cultivares tiveram média de sólidos solúveis próximas do parâmetro que é exigido para comercialização, que é de 6,5° Brix (Mapa, 2018). As cultivares Cabrillo, San Andreas, Oso Grande e PR Estiva obtiveram valores de Brix de 5,81°, 5,60°, 5,52° e 5,41°, respectivamente.

Os teores de acidez titulável das polpas da cultivares Cabrillo (11,40 mL NaOH 0,1 M), PR Estiva (11,27 mL NaOH 0,1 M), Oso Grande (10,84 mL NaOH 0,1 M) e San Andreas (10,67 mL NaOH 0,1 M), respectivamente, sugerem que possuem alto valor de acidez, uma vez que a acidez titulável é expressa em equivalentes de NaOH 0,1 M gastos na titulação.

A cultivar San Andreas apresentou maior valor da razão entre SS/AT, fato que pode ser explicado por ter apresentado a menor média de acidez titulável, uma vez que o alto valor de relação SS/AT é obtido, quando a acidez titulável está menor, em comparação com o valor de sólido solúvel, representando bom estado de maturação do fruto e maior aceitação de paladar do consumidor, sendo a razão de 0,56 (SS/AT) da polpa da cultivar San Andreas próximo ao valor encontrado em polpas de morango no Alto Jequitinhonha, de 0,67, para a mesma cultivar (Batista *et al.*, 2013).

Figura 10 - Qualidade química dos frutos de quatro cultivares de morango cultivadas em Almenara-MG. Vitamina C – VTC da polpa dos frutos armazenados (A). Sólidos solúveis – SS (B). Acidez titulável – AT da polpa dos frutos armazenados (C). Ratio – SS/AT (D)



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

CONCLUSÃO

A cultivar Oso Grande apresentou melhor desempenho agronômico em relação ao comportamento fitotécnico e à estimativa de produtividade dos frutos de morango, podendo ser indicada como a cultivar de melhor adaptação à condição edafoclimática de Almenara-MG para o cultivo comercial.

A cultivar Cabrillo produziu frutos com maiores teores de vitamina C, sólidos solúveis e acidez titulável. E a cultivar San Andreas destacou-se nos parâmetros de firmeza dos frutos e ratio – SS/AT.

É imprescindível a continuação de estudos relacionados à seleção de cultivares de morangueiros, adaptados à condição edafoclimática de Almenara-MG e demais regiões do Baixo Jequitinhonha, como também pesquisas sobre outros sistemas de cultivos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA MINAS. Secretaria Geral – SECGERAL. **Governo fomenta cadeia do morango**. Minas Gerais, 2021. Disponível em: http://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/governo-fomenta-cadeia-do-morango. Acesso em: 29 de mar. 2021.

ANDRADE JÚNIOR, V.C.; GUIMARÃES, A.G.; AZEVEDO, A.M.; PINTO, N.A.V.D.; FERREIRA, M.A.M. Conservação pós-colheita de frutos de morangueiro em diferentes condições de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 3, jul.-set. 2016.

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S.; REISSER JUNIOR, C. Morango crescimento constante em área e produção. Anuário HF. **Campo & Negócio,** p. 88-92, 2020.

ASSIS, T. L.; CANESIN, R. C. F. S. Características fisiológicas de cultivares de morangueiro em ambiente protegido em Cassilândia/MS. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v. 24, n. 3, p. 235-244, 2015.

BATISTA, A.G.; OLIVEIRA, B.D; OLIVEIRA, M.A.; GUEDES, T.; SILVA, D.F.; PINTO, N.A.V.D. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas: uma abordagem para produção do agronegócio familiar no Alto Vale do Jequitinhonha. **Tecnologia & Ciência Agropecuária,** João Pessoa, v. 7, n. 4, p. 49-54, dez., 2013.

BECKER, T. B. **Produção de mudas de morangueiro fora do solo sob diferentes concentrações de nitrogênio nas matrizes e datas de plantio das mudas na região sul do RS.** 2017. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências: Área de Conhecimento: Fruticultura de Clima Temperado) – Programa Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

BRASIL. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de morango. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n 169, 1 de setembro de 2016.

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

CERUTTI, P. H.; SANTOS, M. Desafios do cultivo de morangueiro no Brasil. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, v. 20, n. 2, p. 236-252, 2018.

COELHO JUNIOR, J. **Zoneamento climático do morangueiro em Pernambuco e uso de líquens no seu cultivo.** 2013. 92 f. Dissertação (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife, 2013.

CONTI, J.H.; MINAMI, K.; TAVARES, F. C. A. comparação de caracteres morfológicos e agronômicos com moleculares em morangueiros cultivados no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 419-423, set., 2002.

DANTAS, E. S.; REBOUÇAS, T. N. H.; LUZ, J.M.; AMARAL, C. L. F. frutos de cultivares de morangueiros submetidos ao 1-mcp em temperatura refrigerada. **Scientia Plena**, v. 13, n. 9,11 p., 2017.

DIAS, M. S. C.; REIS, J. B. S.; JESUS, A. M. Morango no Semiárido. In: _____. Morango: tecnologias de produção ambientalmente corretas. **Informe Agropecuário (EPAMIG)**, Belo Horizonte, v. 35, n. 279, p. 92-98, mar.-abri., 2014.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2021. Disponível em: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL. Acesso em 08 de set. de 2025.

FARNEZI, P. K. B.; OLIVEIRA, L. L.; SARDINHA, L. T.; FRANÇA, A. C.; MACHADO, C. M. M. Produção e caracterização fisico-quimica de morango (*Fragaria X Ananassa* Duch) sob diferentes fontes de adubação fosfatada **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 65051-65066, set., 2020.

FERREIRA, D.F. SISVAR: a computer statiscal analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov.-dez., 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-químicos Para Análise de Alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008. 1000 p.

LIZ, R. S.; GUIMARÃES, J. A.; MICHAEREFF FILHO, M.; GUEDES, I. M. R.; RIBEIRO, M. G. P. M. **Manejo do idiamim no cultivo do morangueiro.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 8 p. (Comunicado Técnico, 69). ISSN 1415-9850.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n.194, 8 de outubro de 2018.

MAPA. **Ministério da Agricultura e Pecuária**. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/composicao/sfa/sao-paulo/noticias/mapa-orienta-produtores-de-morango-sobre-sementes-mudas-e-organicos. Acesso em: 11 set. 2025.

MEDEIROS, F. R. **Crescimento, produção e qualidade de morangueiro adubado com N, P e K.** 2015. 78 f. Dissertação (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia, 2015.

MERKEL, A. **Climate Date ORG**. Disponível em: https://pt.climate-data.org/info/imprint/. Acesso em: 06 de jul. de 2025.

MESQUITA, R. Diversificação da fruticultura regional: Semiárido Planta. **Revista Rumos**, n. 46, p. 1-2, set.-out. 2011.

MORAIS, M. A.; FRANCO, A. C. D. O.; GONÇALVES, L. D. Produção de morangos em regiões não tradicionais. In: VI Semana de Ciência e Tecnologia IFMG – campus Bambuí, 2013, Minas Gerais. **VI Jornada Científica,** Minas Gerais: IFMG, 2013. p. 1-5.

PEREIRA W. R.; SOUZA R. J.; YURI J. E.; FERREIRA S. Produtividade de cultivares de morangueiro, submetidas a diferentes épocas de plantio. **Horticultura brasileira**, v. 31, n. 3, jul.- set. 2013.

PBMH & PIMO. Programa Brasileiro Para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Morango. **Normas de classificação de morango.** São Paulo: CEAGESP, 2009. 2 p. (Documentos, 33).

RIBEIRO. A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Viçosa, MG, 1999. 359 p.

SÁ JUNIOR, A. **Aplicação da classificação de Köppenn Para o zoneamento climático do Estado de Minas Gerais**. 2009. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Água e Solo) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, 2009.

SANTOS, A. N.; COELHO, B. E. S.; GALVÃO, L. C.; TORRES, G. S.; NETO, A. F.; SANTOS, I. H. Caracterização física e físico-química de morangos San Andreas produzidos sob sistemas orgânico e convencional. **Revista Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v. 29, n. 3, p.379-388, 2020.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS – SEAPAMG. Subsecretaria do Agronegócio. **Morango**. Belo Horizonte, MG, 2020. 12 p.

VIOUL, R. E. **Comportamento de cultivares de morangueiro em região de altitude**. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área de concentração em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de São João Del-Rei, UFSJ, Sete Lagoas, 2017.