REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO INICIAL DE MUDAS E ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA 'TUPY' EM CONDIÇÕES SEMIÁRIDAS

INITIAL VEGETATIVE DEVELOPMENT OF BLACKBERRY 'TUPY' SEEDLINGS AND PHYSICOCHEMICAL ATTRIBUTES OF FRUITS UNDER SEMIARID CONDITIONS

DESARROLLO VEGETATIVO INICIAL DE PLÁNTULAS DE MORA 'TUPY' Y ATRIBUTOS FISICOQUÍMICOS DE LOS FRUTOS EN CONDICIONES SEMIÁRIDAS

Ana Clara Da Silva Ribeiro
Graduanda em agronomia
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: Clararibeiro1544@gmail.com

Juceliandy Mendes da S. Pinheiro
Doutora em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: Juceliandy.pinheiro@unimontes.br

Flávia Soares Aguiar
Doutora em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: Fsa.agronomia@gmail.com

Mirna Ariane Taveira de S. e Souza
Mestra em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES
E-mail: Mitaveiras@gmail.com

Gisele Polete Mizobutsi
Doutora em Fisiologia Vegetal
Universidade Federal de Viçosa , Brasil
E-mail: Gisele.mizobutsi@unimontes.br

Gevaldo Barbosa de Oliveira
Doutor em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: gevaldo.oliveira@uniumontes.br

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

Maria Luisa Mendes Rodrigues
Doutora em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: marialuisamendes@yahoo.com.br

Célia Lúcia Siqueira
Doutora em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: clsiq@emater.mg.gov.br

Anne Cristina Barbosa Pereira
Mestra em Produção Vegetal no Semiárido
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: cristinabeta56@gmail.com

Resumo

A amora-preta (*Rubus spp*.) destaca-se pelo elevado valor nutricional e potencial de mercado, especialmente para consumo in natura e processamento. Em regiões semiáridas, seu cultivo apresenta desafios relacionados às condições edafoclimáticas, tornando necessários estudos sobre o desenvolvimento das plantas e a qualidade dos frutos. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial de plantas recém-implantadas em campo e a qualidade pós-colheita de frutos da amoreira-preta 'Tupy' provenientes de pomar estabelecido na mesma área experimental, colhidos em dois estádios de maturação, sob condições semiáridas. O experimento foi conduzido separadamente em duas etapas distintas. Na primeira, destinada à avaliação do desenvolvimento vegetativo, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com avaliações semanais ao longo de 12 semanas. Foram utilizadas 20 repetições, sendo cada unidade experimental composta por duas plantas, totalizando 40 plantas avaliadas. Analisaram-se a taxa de sobrevivência, número de folhas, número de brotações, comprimento e diâmetro dos ramos. Na segunda etapa, referente à qualidade pós-colheita, adotou-se delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, correspondentes aos estádios de maturação dos frutos (vermelhos e pretos), com 10 repetições e cinco frutos por parcela. Avaliaram-se parâmetros físicos (diâmetro, comprimento, firmeza, massa fresca, luminosidade, cromaticidade e ângulo Hue) e químicos (pH, sólidos solúveis, acidez titulável e ratio). Observou-se uma mortalidade de 36,67% das plantas em campo, incremento no número de brotações, comprimento e diâmetro dos ramos, bem como no número de folhas ao longo das avaliações. Frutos colhidos no estádio preto apresentaram melhores atributos físicos e químicos geralmente associados à qualidade de consumo.

Palavras-chave: Semiaridez; Fruticultura; Maturação; *Rubus spp*.

Abstract

Blackberry (Rubus spp.) stands out due to its high nutritional value and market potential, especially for fresh consumption and processing. In semiarid regions, its cultivation faces challenges related to edaphoclimatic conditions, making studies on plant development and fruit quality necessary. This study aimed to evaluate the initial vegetative development of newly established blackberry plants in the field and the postharvest quality of 'Tupy' blackberry fruits harvested from an established orchard in the same experimental area, collected at two maturity stages under semiarid conditions. he experiment was conducted in two separate and distinct stages. In the first stage, aimed at evaluating

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

vegetative development, a completely randomized design was used, with weekly evaluations over 12 weeks. Twenty replicates were used, with each experimental unit consisting of two plants, totaling 40 evaluated plants. The experiment was conducted separately in two distinct stages. In the first stage, vegetative development of blackberry plants was evaluated under semi-arid conditions using a completely randomized design with 20 replicates and two plants per experimental unit. Survival rate, number of leaves, number of shoots, shoot length, and shoot diameter were evaluated. In the second stage, concerning postharvest quality, a completely randomized design with two treatments, corresponding to fruit maturity stages (red and black), was adopted, with 10 replicates and five fruits per experimental unit. Physical parameters (diameter, length, firmness, fresh weight, lightness, chromaticity, and Hue angle) and chemical parameters (pH, soluble solids, titratable acidity, and ratio) were evaluated. A field mortality rate of **36.67%** was observed. In addition, increases in the number of shoots, shoot length, shoot diameter, and number of leaves were recorded throughout the evaluation period. Fruits harvested at the black stage exhibited superior physical and chemical attributes generally associated with better eating quality.

Keywords: Semi-arid conditions; Fruit growing; Ripening; *Rubus spp*..

Resumen

La mora negra (*Rubus spp*.) se destaca por su elevado valor nutricional y potencial de mercado, especialmente para el consumo fresco y el procesamiento. En regiones semiáridas, su cultivo presenta desafíos relacionados con las condiciones edafoclimáticas, lo que hace necesarios estudios sobre el desarrollo de las plantas y la calidad de los frutos. El objetivo fue evaluar el desarrollo vegetativo inicial de plantas recién establecidas en campo y la calidad poscosecha de frutos de la mora negra 'Tupy' provenientes de un huerto establecido en la misma área experimental, cosechados en dos estados de maduración, bajo condiciones semiáridas. El experimento se realizó en dos etapas separadas y distintas. En la primera, destinada a la evaluación del desarrollo vegetativo, se utilizó un diseño completamente al azar, con evaluaciones semanales durante 12 semanas. Se utilizaron 20 repeticiones, y cada unidad experimental estuvo compuesta por dos plantas, totalizando 40 plantas evaluadas.Se analizaron la tasa de supervivencia, el número de hojas, el número de brotes, la longitud y el diámetro de los brotes. En la segunda etapa, correspondiente a la calidad poscosecha, se utilizó un diseño completamente al azar con dos tratamientos, correspondientes a los estados de maduración de los frutos (rojos y negros), con 10 repeticiones y cinco frutos por unidad experimental. Se evaluaron parámetros físicos (diámetro, longitud, firmeza, masa fresca, luminosidad, cromaticidad y ángulo Hue) y químicos (pH, sólidos solubles, acidez titulable y relación sólidos solubles/acidez). Se observó una mortalidad en campo del **36,67 %** de las plantas, así como un incremento en el número de brotes, la longitud y el diámetro de los brotes, además del número de hojas a lo largo del período de evaluación. Los frutos cosechados en el estado negro presentaron mejores atributos físicos y químicos, generalmente asociados con una mayor calidad para el consumo.

Palabras clave: semiaridez; fruticultura; maduración; *Rubus spp*.

1. Introdução

A amoreira-preta (*Rubus* spp.) ainda é uma frutífera pouco cultivada no Brasil, porém tem apresentado expansão nos últimos anos, despertando o interesse de produtores e consumidores De acordo com Antunes et al. (2014), essa

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

cultura apresenta boas perspectivas de expansão no Brasil, destacando-se pelo baixo custo de implantação e manutenção dos pomares, além da reduzida necessidade de defensivos agrícolas.

Os autores também ressaltam o retorno econômico relativamente rápido, já a partir do segundo ano de cultivo, o que a torna uma alternativa viável para a diversificação de pequenas propriedades rurais os frutos são classificados como agregados, formados pela união de pequenas drupas, denominadas drupéolas, cada uma contendo uma semente. Apresentam coloração predominantemente negra quando maduros, com sabor variando de ácido a doce-ácido, características que influenciam sua aceitação pelo consumidor (ANTUNES, 2006).

Seus frutos apresentam aproximadamente 85% de água e cerca de 10% de carboidratos, além de serem fonte de minerais, vitaminas e compostos fenólicos, especialmente polifenóis, que contribuem para seu elevado valor nutricional e potencial antioxidante (JACQUES; ZAMBIAZI, 2011). Além do consumo in natura, a amora-preta também pode ser destinada ao processamento industrial, ampliando seu potencial de comercialização (ANTUNES et al., 2014).

A cultivar Tupy é atualmente a mais difundida no cultivo de amoreira-preta no Brasil. Essa cultivar foi desenvolvida a partir do cruzamento entre ‘Uruguai’ e ‘Comanche’, sendo lançada na década de 1990 pela Embrapa, por meio do programa de melhoramento genético conduzido pela unidade de Clima Temperado (ANTUNES; RASEIRA, 2007).

As plantas da cultivar Tupy apresentam porte ereto, elevado vigor vegetativo e presença de espinhos, além de perfilhamento médio. O seu florescimento ocorre, geralmente, entre os meses de setembro e outubro, enquanto o período de colheita, nas condições do sul do Brasil, estende-se de meados de novembro até o início de janeiro. Os frutos apresentam massa média variando entre 8 e 10 g, com sabor equilibrado entre acidez e açúcares, com teor de sólidos solúveis entre 8 e 10 °Brix, características que contribuem para sua aceitação comercial. Destaca-se ainda por apresentar baixa exigência em frio, o que favorece sua adaptação a diferentes regiões de cultivo (ANTUNES; RASEIRA, 2007). Embora seja

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

considerada uma cultivar rústica, seu desempenho produtivo é otimizado quando são adotadas práticas adequadas de manejo, como irrigação frequente e adequada disponibilidade de luz solar (EMBRAPA, 2017).

O semiárido brasileiro apresenta condições edafoclimáticas distintas, caracterizadas por temperaturas elevadas, irregularidade na distribuição das chuvas e maior déficit hídrico ao longo do ano, fatores que representam importantes limitações para a produção agrícola na região (Moura et al., 2019). Estudos desenvolvidos pela Embrapa Semiárido demonstram que espécies típicas de clima temperado podem apresentar bom desempenho agronômico nessas condições, desde que adotadas práticas adequadas de manejo (LOPES; OLIVEIRA, 2014).

O crescimento da amoreira-preta está associado à emissão e desenvolvimento de ramos ao longo do ciclo produtivo, sendo esses responsáveis pela produção de frutos nos ciclos subsequentes (ANTUNES, 2006). Em termos gerais, o desenvolvimento vegetal está relacionado a processos fisiológicos, como a fotossíntese e o acúmulo de biomassa (TAIZ et al., 2017). Nesse contexto, características vegetativas podem ser utilizadas como indicadoras do desenvolvimento das plantas em diferentes condições de cultivo.

A qualidade pós-colheita da amora-preta está diretamente relacionada ao seu estádio de maturação, uma vez que se trata de um fruto não climatérico, devendo ser colhido apenas quando apresentar coloração negra uniforme (Sousa et al., 2007). De acordo com Nunes, Krause e Melo (2021), determinar o momento ideal depende da análise de aspectos fisiológicos e visuais que indicam a maturação adequada para o consumo ou transporte**.**

Apesar do interesse pela amora-preta no Brasil está crescendo, ainda existe uma carência significativa na literatura, especialmente no que se refere ao cultivo em condições de clima semiárido. A maior parte dos estudos concentra-se em regiões de clima temperado e subtropical, havendo falta de informações sobre o desempenho da cultura sob altas temperaturas. Radünz (2015) relata que o cultivo de espécies de clima temperado em condições climáticas diferentes das regiões

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

tradicionais de cultivo pode alterar seu comportamento fenológico, principalmente por alterações no acúmulo térmico necessário para o desenvolvimento, podendo interferir na produtividade e na qualidade de seus frutos, de uma forma negativa ou positiva. Dessa forma, permanece como lacuna científica a ausência de informações que caracterizem o desenvolvimento vegetativo inicial e os atributos físico-químicos de frutos da amoreira-preta 'Tupy' cultivada em condições semiáridas**.**

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial das plantas em campo e a qualidade pós-colheita dos frutos da amoreira-preta ‘Tupy’ colhidas em dois estádios de maturação cultivada em condições de semiárido

2. Metodologia

O experimento foi conduzido em duas etapas distintas: a primeira voltada à avaliação do desenvolvimento vegetativo das plantas, e a segunda destinada à análise da qualidade pós-colheita dos frutos de amoreira-preta (*Rubu*s spp.) cv. Tupy. A primeira etapa onde se avaliou o desenvolvimento vegetativo das plantas foi realizada na Fazenda experimental da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). A segunda etapa voltada para a qualidade pós-colheita dos frutos foi realizada no laboratório de Fisiologia pós colheita da mesma universidade localizada no município de Janaúba – MG, pertencente à mesorregião Norte de Minas Gerais, nas coordenadas geográficas 15°47’50” S e 43°18’31” W.

O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo Aw, caracterizado como tropical com estação seca no inverno, com verões quentes e chuvosos e invernos secos. A precipitação média anual é de aproximadamente 800 mm, concentrada principalmente entre os meses de novembro e março, enquanto a temperatura média anual situa-se em torno de 27 °C (ANTUNES, 1994).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

Etapa 1: Avaliação do desenvolvimento vegetativo

As mudas de amoreira-preta cv. Tupy foram obtidas de um viveiro comercial da região de Farroupilha-RS. O plantio foi realizado em setembro de 2025, sendo conduzido conforme as práticas culturais recomendadas para a cultura. Inicialmente, foram construídas estruturas em espaldeira de 3 fios de arame para sustentação da planta, foram implantadas 300 mudas, com espaçamento de 50cm entre plantas e 3m entre linhas.

Ao longo da condução do experimento, foram realizadas atividades de manejo e monitoramento das plantas, incluindo o controle de plantas daninhas por meio de capina manual com enxada entre as linhas de cultivo e entre as plantas. Também foram realizadas inspeções periódicas para monitoramento fitossanitário, visando a identificação e o acompanhamento da ocorrência de pragas.

O fornecimento de água foi realizado por meio de sistema de irrigação por gotejamento, utilizando água proveniente do canal do Perímetro Irrigado Gorutuba. A irrigação foi conduzida em turno de rega de dois dias, com duração aproximada de 1 hora e 50 minutos por evento de irrigação. O sistema foi monitorado periodicamente para verificar o funcionamento dos gotejadores, garantindo o suprimento hídrico necessário ao desenvolvimento das plantas.

Além disso, foi realizado o acompanhamento contínuo do desenvolvimento vegetativo e das condições gerais das plantas durante todo o período experimental. Foi realizada inicialmente uma adubação de plantio, e posteriormente uma adubação de cobertura, que foi determinada com base nas recomendações de Pio et al. (2018) para a cultura da amoreira-preta. Na adubação de cobertura, adotou-se a aplicação de 12 g de nitrogênio (N) por planta em cada época de aplicação, valor compreendido na faixa recomendada pelos autores (10 a 15 g de N planta^{-1}).

Embora Pio et al. (2018) recomendem, preferencialmente, o uso de sulfato de amônio como fonte de nitrogênio, foi utilizada ureia (45% de N) devido à indisponibilidade do fertilizante recomendado. A dose de ureia foi calculada de forma a fornecer a quantidade de nitrogênio recomendada, sendo aplicados

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

aproximadamente 26,7 g de ureia por planta em cada adubação de cobertura, correspondendo ao fornecimento de cerca de 12 g de N por planta. Não foi realizada análise química do solo específica para a área experimental, de modo que o manejo da adubação foi fundamentado nas recomendações de Pio et al. (2018).

A avaliação do desenvolvimento vegetativo foi iniciada 1 mês após a implantação da cultura em campo, período em que as plantas já se encontravam estabelecidas. Após esse estabelecimento foram escolhidas de forma totalmente aleatória entre as três linhas de plantio 20 pares de plantas onde foram mensuradas as seguintes variáveis: taxa de sobrevivência, número total de brotações, número de folhas, comprimento e diâmetro dos brotos.

Para determinação da taxa de sobrevivência, foi feita a contagem total do número de plantas na área e posteriormente a contagem de plantas mortas em campo onde o resultado foi expresso em porcentagem de mudas, o número total de folhas foi obtido por meio da contagem manual de todas as folhas completamente expandidas presentes em cada planta, considerando-se como uma folha cada estrutura foliar composta inserida no caule, independentemente do número de folíolos, para a avaliação do diâmetro e do comprimento dos ramos, em cada planta foram previamente selecionados os quatro primeiros ramos emitidos, enumerados de 1 a 4, de baixo para cima, na estaca principal. O diâmetro foi mensurado na região basal de cada ramo com auxílio de um paquímetro digital, sendo os resultados expressos em milímetros (mm). O comprimento foi determinado nos mesmos ramos, considerando-se a distância entre a base e a extremidade apical, utilizando fita métrica graduada, com os resultados expressos em centímetros (cm). Cada unidade experimental foi constituída por duas plantas, totalizando oito ramos avaliados por parcela.

Os valores obtidos nos oito ramos foram utilizados para o cálculo de uma média por parcela, sendo esta considerada a unidade experimental para as análises estatísticas, a determinação do comprimento foi realizada utilizando os mesmos 4 ramos, considerando a distância entre a base do ramo e sua

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

extremidade apical que foi medida com auxílio de uma fita métrica, o resultado foi expresso em centímetros (cm).

A etapa destinada à avaliação do desenvolvimento vegetativo foi conduzida em delineamento inteiramente casualizado (DIC), considerando as épocas de avaliação ao longo do desenvolvimento das plantas como fator de estudo. Foram realizadas avaliações semanais durante 12 semanas para as variáveis comprimento e diâmetro dos ramos. Para a variável número de folhas, as avaliações foram realizadas apenas nas seis primeiras semanas, uma vez que, a partir da sétima semana, o intenso crescimento vegetativo tornou inviável a contagem manual das folhas. Foram utilizadas 20 repetições, sendo cada unidade experimental composta por duas plantas, totalizando 40 plantas avaliadas.

Em cada planta, foram avaliados os quatro primeiros ramos emitidos, totalizando oito ramos por unidade experimental, e os valores obtidos foram utilizados para o cálculo de uma média por parcela. Por se tratar de uma variável quantitativa (épocas de avaliação), os dados foram submetidos à análise de regressão, sendo os modelos selecionados com base na significância dos coeficientes e no coeficiente de determinação (R^2), utilizando o software Sisvar.

Etapa 2: Avaliação pós-colheita dos frutos

A segunda etapa do experimento consistiu na avaliação da qualidade pós-colheita dos frutos, os quais foram coletados em um pomar já estabelecido de amoreira-preta cv. Tupy, localizado na mesma propriedade onde foi realizado as análises da primeira etapa, na fazenda experimental da Unimontes. A colheita foi realizada manualmente no dia 11 de novembro de 2025 no período da manhã, por volta das 7h00. Os frutos foram coletados de diferentes plantas selecionadas aleatoriamente no pomar e agrupados conforme o estádio de maturação.

A identificação da planta de origem de cada fruto não foi mantida durante a formação das unidades experimentais, de modo que as repetições representam amostras compostas de frutos provenientes de diferentes plantas, foram classificados visualmente com base na coloração da sua epiderme em cada

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

estádio de maturação onde os frutos vermelhos: continham 100% da superfície vermelha, sem drupéolas pretas (frutos parcialmente maduros) e pretos: 100% da superfície preta, sem drupéolas vermelhas. (frutos maduros).

Após a colheita, os frutos foram acondicionados em recipientes plásticos totalmente fechados e transportados imediatamente ao Laboratório de Pós-Colheita da Unimontes, campus Janaúba, chegando aproximadamente às 8h00. Dessa forma, o intervalo entre a colheita e o início das análises foi de cerca de uma hora.

Durante o transporte e as avaliações, os frutos permaneceram em temperatura ambiente. Não foi realizada higienização dos frutos, uma vez que esse procedimento poderia comprometer sua integridade física e interferir nas análises pós-colheita. Antes das avaliações, os frutos foram selecionados, sendo descartados aqueles que apresentavam avarias ou danos visíveis.As avaliações físicas incluíram o diâmetro e o comprimento dos frutos, determinados com auxílio de paquímetro digital, em milímetros (mm). Para cada repetição, foram utilizados cinco frutos selecionados aleatoriamente dentro de cada unidade experimental.

O comprimento foi medido no eixo longitudinal do fruto, correspondendo à distância entre as extremidades basal e apical. Já o diâmetro foi mensurado na região mediana do fruto, considerando a maior largura transversal, a massa fresca foi determinada por meio de pesagem em balança de precisão, utilizando também cinco frutos por repetição, os quais foram agrupados e pesados em conjunto, posteriormente, o valor obtido foi dividido por cinco, sendo a massa fresca expressa como a massa média individual dos frutos, em gramas (g). A coloração dos frutos foi avaliada com colorímetro portátil SHE-COLORÍMETRO- TEC60CP, sendo obtidos os parâmetros do sistema CIELAB: L* (luminosidade), a* (variação do verde ao vermelho), b* (variação do azul ao amarelo), c* (croma) e h° (ângulo Hue). Para essa avaliação, foi utilizada a ponteira de diâmetro de 4mm, foram realizadas cinco leituras por repetição.

A firmeza dos frutos foi determinada com penetrômetro digital acoplado a um sistema de aquisição de dados, registrando-se a força necessária para a

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

penetração da ponteira no tecido do fruto, foi utilizada para essa mensuração uma ponteira de 4mm. Os valores foram inicialmente obtidos em gramas-força (gf) e posteriormente convertidos para Newton (N), utilizando o fator de conversão 1 gf = 0,0098 N.

Para as análises químicas foi avaliado o pH, acidez titulável, sólidos solúveis dos frutos, o pH foi determinado utilizando-se pHmetro de bancada devidamente calibrado. Para essa análise, foram utilizados 10 g de polpa previamente triturada em 90 ml de água destilada, formando uma solução homogênea cuja diluição foi empregada para facilitar as determinações de pH e acidez titulável. Essa mesma solução foi utilizada para determinar a acidez titulável (AT), onde foi acrescentado 3 gotas de fenolftaleína 0,1% e realizado a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1M, até o ponto de viragem. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico (%) com base na metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), com adaptações, calculados pela equação:

$$\%\ Ácido\ cítrico = \frac{V \times F \times N \times Eq \times 100}{P}$$

Em que **V** é o volume de NaOH consumido (mL), **F** o fator de correção da solução de NaOH, **N** a normalidade da solução, **0,064** o equivalente-grama do ácido cítrico e **P** a massa da amostra (g).

O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado com o uso de refratômetro digital, a partir do extrato da polpa triturada, sendo os resultados expressos em graus Brix (°Brix).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), composto por dois estádios de maturação, tratamento 1: frutos vermelhos, tratamento2: frutos pretos; com 10 repetições, sendo cada repetição composta por cinco frutos. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, sendo as médias comparadas pelo teste t de Student ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) com auxílio do software Sisvar. Os resultados foram expressos em médias, acompanhadas do coeficiente de variação (CV%).

3. Resultados e Discussão

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

Durante o período de estabelecimento da cultura, observando a tabela 1, nota-se que houve redução no estande, com uma taxa de sobrevivência de 63,33%, correspondendo a uma mortalidade de 36,67% das mudas, onde inicialmente foram implantadas 300 mudas, e apos 1 mês de implantação foi observado a mortalidade de 110 mudas.

Tabela 1 – Distribuição percentual de sobrevivência e mortalidade de mudas de amoreira-preta 'Tupy' implantadas em condições de semiárido (n = 300).

Categoria	Quantidade (%)
Sobreviventes	63,33
Mortas	36,67
Total	**100,00**

É possível que essa redução pode esteja relacionada ao estresse decorrente do transplantio e à adaptação das plantas às condições edafoclimáticas do semiárido com temperaturas e umidade relativa média do ar mensal observadas na figura 4, hipótese que requer investigação adicional para ser confirmada, onde 1 mês após o transplantio das mudas em campo observa-se temperatura média do ar 26,56 C° e umidade relativa do ar média de 48,96%, onde Os dados climáticos obtidos durante o período experimental foram oriundos da estação meteorológica da EPAMIG, localizada em Nova Porteirinha-MG, situada a 6,0 km de distância da área onde foi conduzido o experimento..

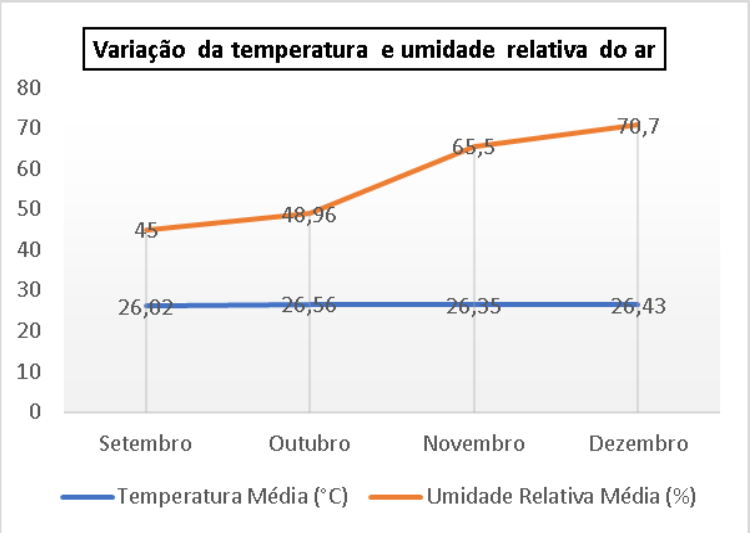
Nessa fase, as mudas podem apresentar maior sensibilidade a esses fatores ambientais, como temperatura elevada e baixa umidade relativa do ar, condições que podem comprometer seu estabelecimento e sobrevivência no campo.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

Figura 1 – Temperatura média do ar e umidade relativa média do ar mensal (setembro a dezembro de 2025), em Janaúba-MG Gerais



.

Fonte: Dados do INMET – Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), estação de Nova Porteirinha – MG, 2025.

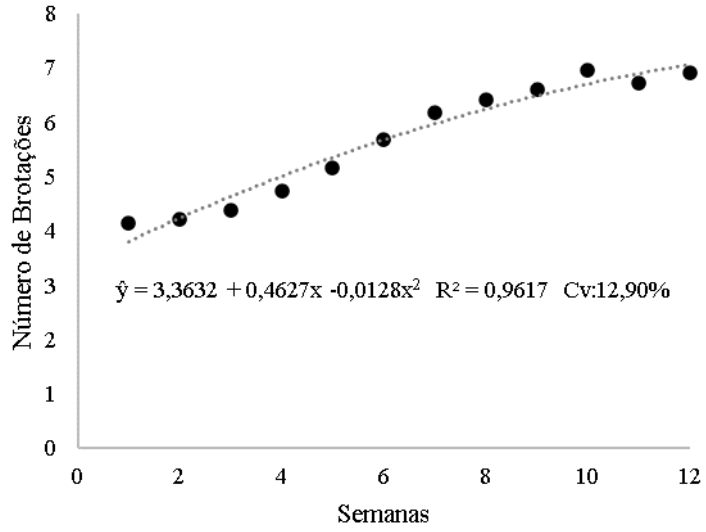
Observou-se efeito significativo das épocas de avaliação sobre as variáveis de desenvolvimento analisadas, evidenciando desenvolvimento vegetativo progressivo das plantas ao longo do período experimental para o número de brotações. Observando a Figura 2, verifica-se comportamento quadrático com tendência à estabilização nas últimas avaliações para o número de brotações em função das semanas de avaliação.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

Figura 2- Número de brotações de amora-preta cv. Tupy em função das semanas de avaliação no semiárido, Janaúba-MG



Os coeficientes da regressão foram significativos a p ≤ 0,01 pelo teste t

O comportamento quadrático observado para o número de brotações indica que houve aumento inicial da emissão de brotos ao longo das épocas de avaliação, seguido por tendência de estabilização nas avaliações finais, passando de aproximadamente 4,2 brotações na primeira avaliação para cerca de 6,9 brotações na última avaliação. O comportamento observado pode estar relacionado à competição por assimilados entre os órgãos em crescimento e as gemas laterais, reduzindo a emissão de novas brotações, mecanismo fisiológico discutido por Kebrom (2017).

CC BY

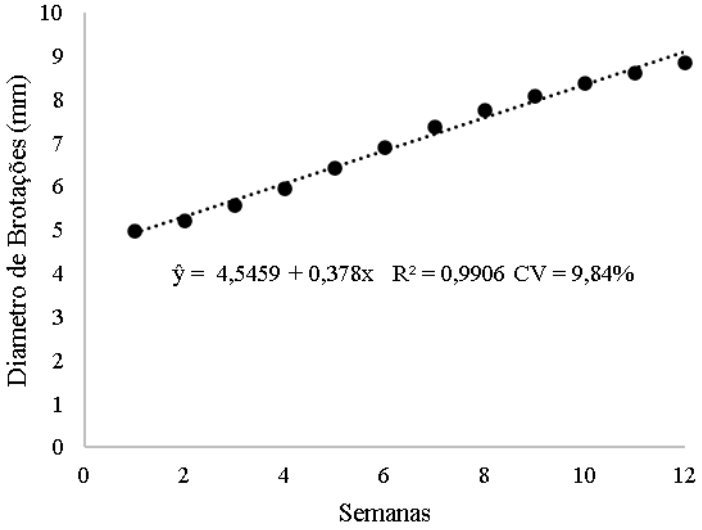
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

Segundo Vieira et al. (2010), as citocininas promovem divisão celular e desenvolvimento de gemas e brotações, processos diretamente relacionados ao crescimento vegetativo das plantas. Casanova-Sáez e Voss (2019) relatam que o metabolismo da auxina está associado a processos como divisão celular, crescimento e diferenciação, fatores que podem influenciar diretamente a emissão e o desenvolvimento das brotações ao longo do ciclo vegetativo.

O diâmetro das brotações apresentou crescimento linear (Figura 3), demonstrando incremento contínuo da estrutura vegetal.

Figura 3- Diâmetro das brotações de amora preta cv. Tupy em função das semanas de avaliação no semiárido, Janaúba-MG



Os coeficientes da regressão foram significativos a p ≤ 0,01 pelo teste t

O diâmetro das brotações apresentou crescimento contínuo ao longo das avaliações, passando de aproximadamente 4,9 mm na primeira semana para 8,5 mm na última avaliação, evidenciando o desenvolvimento vegetativo da amoreira-preta cv. 'Tupy' nas condições do semiárido. Panisson (2025) em estudos com diferentes cultivares de amoreira-preta submetidas a distintos tipos de poda, também foram observados valores semelhantes para a cultivar 'Tupy', com

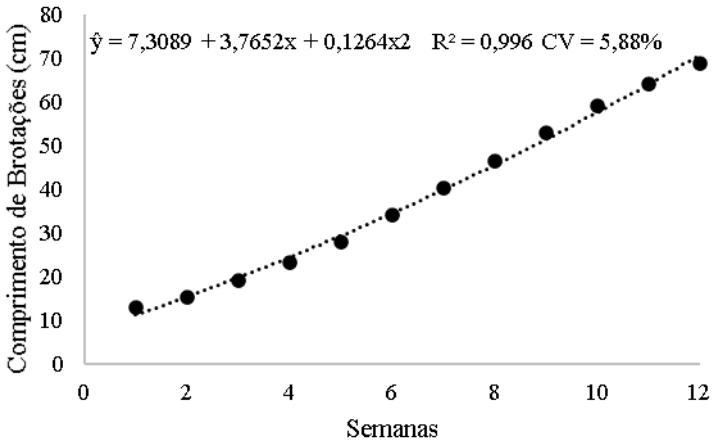
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

diâmetro médio de base de 10,29 mm. O aumento gradual do diâmetro das brotações sugere intensa atividade de crescimento dos tecidos vegetais, associada à divisão e expansão celular, além do acúmulo de biomassa ao longo do período avaliado.

Observando a Figura 4, o comprimento das brotações apresentou comportamento quadrático crescente, indicando aceleração do crescimento ao longo do tempo

Figura 4- Comprimento das brotações de amora-preta cv. Tupy em função das semanas de avaliação no semiárido, Janaúba-MG



Os coeficientes da regressão foram significativos a p ≤ 0,01 pelo teste t

O crescimento médio em altura das plantas de amoreira-preta ‘Tupy’ ao final das 12 semanas de avaliação atingiu 70 cm, resultado próximo ao registrado por Couto et al. (2009), que obtiveram crescimento médio de 73,65 cm para a mesma cultivar em plantas micropropagadas. Esse comportamento pode estar relacionado à intensa atividade fisiológica e metabólica das plantas durante o período de crescimento vegetativo, envolvendo processos de divisão, expansão e alongamento celular.

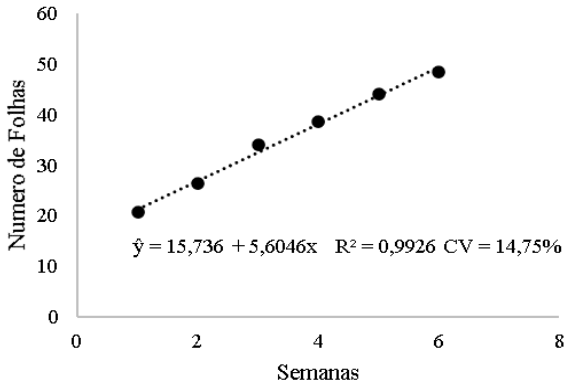
CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

O número de folhas apresentou ajuste linear crescente, indicando emissão foliar contínua durante as avaliações (Figura 5).

Figura 5- Número de folhas de amora-preta cv. Tupy em função das semanas de avaliação no semiárido, Janaúba-MG



Os coeficientes da regressão foram significativos a p ≤ 0,01 pelo teste t

O total de folhas produzidas em uma haste funciona como um excelente indicador do tempo fisiológico, estando diretamente ligado à cronologia dos estádios de crescimento e ao surgimento de ramos laterais em várias espécies (STRECK et al., 2003). O aumento da área foliar está diretamente relacionado à maior capacidade fotossintética da planta, favorecendo a produção de assimilados e o crescimento vegetativo, nesse estudo esse valor teve um aumento passando de 20 folhas na primeira avaliação para 48 folhas na última semana avaliada.

Os resultados das análises de pós-colheita dos frutos de amoreira-preta 'Tupy' (Tabela 1), demonstraram alterações significativas nas características físicas de amora-preta em função do estádio de maturação avaliado.

Tabela 1 - Características físicas de frutos de amoreira preta implantada no semiárido mineiro, colhidos em dois estádios de maturação.

Variáveis Analisadas	Estádio de Maturação		CV (%)
	1 Frutos Vermelhos	2 Frutos Pretos	
Diâmetro (mm)	18,51 b	20,83 a	3,39
Comprimento(mm)	23,45 b	25,45 a	3,66
Massa Fresca(g)	4,50 b	6,20 a	8,92

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

Firmeza (N)	5,63 a	1,41 b	25,39
Luminosidade	30,53 a	17,81 b	8,49
Cromaticidade	30,08 a	9,05 b	17,38
h°	33,90 b	47,75 a	23,61

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo t de Student a 5% de significância

Observou-se aumento significativo no diâmetro, comprimento e massa fresca dos frutos com o avanço no estádio de maturação, passando de 18,51 mm para 20,83 mm, de 23,45 mm para 25,45 mm e de 4,50 g para 6,20 g respectivamente. Os valores obtidos foram próximos aos relatados na literatura para a cultivar Tupy. Martins (2015) observou valores médios variando de 7,19g a 8,76g em um estudo com a cv. Tupy em diferentes sistemas de produção e épocas de poda em Dourados – MS. Esse incremento está relacionado ao crescimento celular e ao acúmulo de água nos tecidos, fatores que definem o tamanho final do fruto (CHITARRA E CHITARRA, 2005).

Houve diferença significativa para a característica firmeza dos frutos entre os dois estádios de maturação avaliados, com redução numérica dos valores com o avanço da maturação, os valores médios obtidos, entretanto, estiveram dentro da faixa relatada na literatura para amora-preta. Tullio; Ayub (2013) relatam valor de 8,2 N em seu trabalho com essa mesma cultivar, valor numérico superior ao encontrado no presente estudo. Segundo Chitarra; Chitarra (2005), a diminuição da firmeza ao longo do amadurecimento está associada à degradação dos componentes da parede celular, como pectinas, celulose e hemicelulose, promovendo o amolecimento dos tecidos. Como descrito anteriormente, a firmeza da amora-preta cv. Tupy está diretamente relacionada ao progresso do estádio fenológico, ou seja, à medida que os frutos amadurecem, a firmeza diminui (TULLIO; AYUB, 2013).

Para as variáveis relacionadas a coloração dos frutos, houve diferença significativa entre os estádios de maturação. A luminosidade (também chamada de valor, brilho ou lightness) é uma das três dimensões fundamentais da cor. Ela

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

define o grau de claridade ou escuridão de uma cor em relação à escala de cinza, indicando a quantidade de luz refletida. Os frutos no estádio 1, que foram colhidos com a epiderme totalmente vermelha, apresentaram os maiores valores em relação as colhidas no estádio 2, com epiderme 100% preta (Tabela 1). O valor final de 17,81 obtido neste estudo para as amoras pretas, está de acordo com os resultados de Cantillano et al. (2018), que ao avaliarem o comportamento pós-colheita de genótipos de amora-preta, registraram para a cultivar ´Tupy' uma luminosidade inicial de 17,31 no momento da colheita, declinando para 14,87 após10 dias de armazenamento a 1°C.

Essa redução acentuada nos valores de luminosidade quantifica em termos cromáticos o escurecimento do fruto, que migra de uma epiderme mais clara e reflexiva para uma superfície visivelmente escura e opaca. Fisiologicamente, esse comportamento ocorre devido à síntese progressiva e ao acúmulo massivo de pigmentos de antocianinas nas camadas celulares periféricas da amora-preta ao longo do processo de maturação, os quais mascaram a clorofila e reduzem a reflectância (JACQUES; ZAMBIAZI, 2011).

Pode-se observar que os frutos no estádio 1 obtiveram um valor maior de cromaticidade, de 30,08, enquanto para o estádio 2 o valor foi de 9,05. No presente estudo, em que foram analisados dois estádios de maturação, essa variável tornou-se fundamental para acompanhar as alterações na saturação da cor, em que foi observado redução expressiva nos valores desse parâmetro em frutos colhidos com a epiderme totalmente preta.

Hirsch (2011) relata que valores maiores de croma indicam amostras com cores mais intensas, ou seja, croma indica a intensidade da cor. Esse autor encontrou valores de croma variando de 19,2 a 32,8 em diferentes cultivares de amora-preta avaliadas na ocasião da colheita. No entanto, Souza et.al (2017) avaliando amoreira-preta cv. Tupy colhidas em 3 diferentes pontos de colheita ao longo do tempo de armazenamento, observou variando de 29,14 a 21,24 em frutos 100% vermelhos e valores semelhantes ao encontrados nesse Trabalho. Schiavon et al. (2021) encontraram valores de croma de 30,96; 19,63 e 3,38 para Amora

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

preta 'Tupi' cultivadas em Pelotas-RS, colhidas em três estádios de maturação, frutas 100% vermelha; frutas 50% vermelha e 50% preta; e frutas 100% preta, respectivamente, estando de acordo com o presente trabalho.

Os valores de ângulo Hue apresentaram diferença significativa entre os estádios de maturação avaliados, variando de 33,90 no estádio 1, frutos com a epiderme totalmente vermelha, para 47,75 no estádio 2, frutos com a epiderme totalmente pretas. Esse aumento em função do estágio de maturação assemelha-se ao comportamento observado por Schiavon (2021), que encontrou valores para a cultivar `Tupy´ variando de 33,22 a 39,06 para as amoras vermelhas e de 51,09 a 55,78 para os frutos de coloração preta, embora o referido autor tenha avaliado essa dinâmica colorimétrica em frutos submetidos ao armazenamento refrigerado.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a coloração externa dos frutos é o parâmetro visual mais prático e imediato para determinar o estádio de maturação ideal no campo, exercendo impacto direto sobre a decisão de compra do consumidor e a aceitabilidade de comercialização. Essa tendência técnica ao quadrante vermelho do espectro cromático, observada mesmo com o avanço da maturação e o escurecimento do fruto, é justificada por Jacques e Zambiazi (2011), que associam a cor da amora-preta à presença marcante de antocianinas, pigmentos que oscilam entre os tons de laranja, vermelho e azul.

De acordo com as características químicas avaliadas na Tabela 2, observou-se que houve diferença significativa entre os estádios de maturação para todas as variáveis analisadas.

Tabela 2 – Sólidos solúveis, pH e acidez titulável em amoreira preta `Tupy 'implantada no semiárido mineiro, colhidas em dois estádios de maturação.

Variáveis Analisadas	Estádio de Maturação		CV
	1	2	(%)
Sólidos Solúveis (°Brix)	5,01 b	11,30 a	14,83
Acidez (%ác. cítrico)	1,25 a	0,57 b	17,00
Ratio	4,00 b	20,30 a	19,98
pH	2,32 b	2,71 a	3,49

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo t de Student a 5% de significância

O teor de sólidos solúveis (SS) apresentou um aumento expressivo com o avanço da maturação, passando de 5,01 °Brix nos frutos do estádio 1 (vermelhos), para 11,30 °Brix nos frutos do estádio 2 (pretos). Esse aumento é uma das principais alterações fisiológicas que ocorrem nos frutos durante o seu amadurecimento, sendo decorrente do acúmulo de açúcares solúveis principalmente glicose, frutose e sacarose via biossíntese ou pela degradação de polissacarídeos de reserva (CHITARRA E; CHITARRA, 2005). Esse comportamento de acréscimo nos teores de SS em amoras-pretas 'Tupy' em função do estádio fenológico corrobora com os achados de Souza et al. (2017), os quais também observaram que frutas colhidas com a epiderme 100% vermelha apresentaram os menores teores de sólidos solúveis, enquanto os maiores valores foram obtidos naquelas com a epiderme totalmente preta. De forma semelhante, Schiavon (2021) destaca que o estádio de maturação no momento da colheita é um fator determinante sobre essa característica química, refletindo diretamente o estado metabólico e o potencial de doçura alcançado pelo fruto, onde em seu trabalho relatou também valores médios de SS variando de 6,86 a 10,11 °Brix em frutos de amora preta cv. Tupy 'colhidas em diferentes estádios de maturação, corroborando com valores encontrados nesse trabalho.

A relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável (ratio) constitui um dos principais indicadores da qualidade sensorial de frutos, por refletir o equilíbrio entre açúcares e ácidos e, consequentemente, o sabor e a aceitação pelo consumidor. No presente estudo, observou-se diferença significativa entre os estádios de maturação, com valores de 4,0 no estádio 1 e 20,30 no estádio 2, evidenciando aumento expressivo da relação SS/AT com o avanço da maturação. Esse comportamento está de acordo com Schiavon et al. (2021), os quais também verificaram incremento do ratio em função da maturação, com valores médios de 3,98 para frutos com epiderme 100% vermelha e 8,81 para frutos com epiderme 100% pretas, indicando maior relação entre açúcares e ácidos em frutos mais

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

maduros. Embora a tendência observada seja semelhante, os valores obtidos no presente estudo para o estádio mais avançado foram superiores aos relatados por Schiavon et al. (2021), o que evidencia maior intensidade na relação SS/AT nos frutos avaliados.

No presente estudo, observou-se que frutos no estádio 1, apresentaram pH de 2,32, enquanto os frutos no estádio 2, apresentaram um maior valor de pH 2,71. Valores reduzidos de pH são esperados para a amora-preta, sendo uma característica intrínseca dessa fruta. Resultados semelhantes foram relatados por Guedes et al. (2013), que observaram pH de 2,96 para a cultivar Tupy. Da mesma forma, Souza et al. (2017), ao avaliarem diferentes estádios de maturação dessa cultivar, verificaram que os frutos colhidos em fases iniciais de desenvolvimento apresentaram valores mais baixos de pH, resultados similares ao encontrado nesse trabalho.

Esse aumento no pH com o avanço da maturação pode estar relacionado à redução da acidez orgânica dos frutos ao longo do processo de amadurecimento, refletindo alterações metabólicas típicas dessa fase (CHITARRA E; CHITARRA, 2005).

Os frutos colhidos no estádio de maturação 1, apresentaram maior acidez titulável, diferindo significativamente do estádio de maturação 2, esses resultados obtidos já eram previstos, uma vez que a acidez titulável, juntamente com o teor de sólidos solúveis, constitui um dos principais indicadores do estádio de maturação dos frutos. De modo geral, durante o amadurecimento, observa-se redução da acidez e aumento dos sólidos solúveis. O maior teor de acidez verificado nos frutos colhidos com a epiderme totalmente vermelha pode ser explicado pelo estádio de desenvolvimento em que se encontram, visto que a redução da acidez pode estar associada ao consumo de ácidos orgânicos no metabolismo respiratório e a alterações no balanço entre ácidos e açúcares durante a maturação (CAVENDER et al., 2019).

4. Conclusão

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

Conclui-se que a amoreira-preta cultivar Tupy apresenta desenvolvimento vegetativo inicial nas condições do semiárido mineiro.

Apesar da mortalidade observada durante o estabelecimento das mudas, as plantas sobreviventes mantiveram crescimento vegetativo contínuo ao longo do período avaliado.

Frutos colhidos no estádio de maturação preto apresentam maior teor de sólidos solúveis, maior relação SS/AT e maior massa fresca, características associadas à melhor qualidade para consumo in natura, embora tenham apresentado menor firmeza, aspecto que pode limitar sua resistência ao manuseio, transporte e armazenamento.

Referências

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 17, n. 185, p. 9-13, 1994.

ANTUNES, L. E. C. *Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006.

ANTUNES, L. E. C. et al. Produção de amora-preta no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, n. 1, p. 100-111, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/0100-2945-450/13.

ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. *A cultura da amora-preta*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007.

CANTILLANO, R. F. F.; RASEIRA, M. C. B.; FERRI, N. M. L.; CARPENEDO, S. Armazenamento e qualidade pós-colheita de genótipos de amora-preta. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 2018, Fraiburgo. *Anais...* Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018.

CASANOVA-SÁEZ, R.; VOSS, U. Auxin metabolism controls developmental decisions in land plants. *Trends in Plant Science*, [S. l.], v. 24, n. 8, p. 741-754, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tplants.2019.05.006.

CAVENDER, G. et al. Effect of different commercial fertilizers, harvest date, and storage time on two organically grown blackberry cultivars: physicochemical properties, antioxidant properties, and sugar profiles. *Journal of Food Quality*, v. 2019, p. 1-11, 2019. DOI: https://doi.org/10.1155/2019/1390358.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

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

COUTO, M.; ANTUNES, L. E. C.; CARPENEDO, S.; TREVISAN, R. Crescimento de plantas micropropagadas de amoreira-preta. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 792-797, 2009. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000300024.

EMBRAPA. *Cultivo de amora-preta: aspectos técnicos e econômicos*. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

GUEDES, M. N. S.; ABREU, C. M. P.; MARO, L. A. C.; PIO, R.; ABREU, J. R.; OLIVEIRA, J. O. Chemical characterization and mineral levels in the fruits of blackberry cultivars grown in a tropical climate at an elevation. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Maringá, v. 35, n. 2, p. 191-196, 2013. DOI: https://doi.org/10.4025/actasciagron.v35i2.16630.

HIRSCH, G. E. *Valor nutricional e capacidade antioxidante de diferentes genótipos de amora-preta (Rubus sp.)*. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Coordenadores: Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Disponível em: https://www.ial.sp.gov.br.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). *Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP)*. Brasília, DF: INMET, 2025. Disponível em: https://bdmep.inmet.gov.br/. Acesso em: 3 ago. 2026.

JACQUES, A. C.; ZAMBIAZI, R. C. Fitoquímicos em amora-preta (*Rubus* spp.). *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 245-260, 2011. DOI: https://doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n1p245.

KEBROM, T. H. A growing stem inhibits bud outgrowth – The overlooked theory of apical dominance. *Frontiers in Plant Science*, v. 8, p. 1874, 2017. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01874.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M. Cultivo de fruteiras de clima temperado no semiárido brasileiro. In: PIO, R. (org.). *Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais*. Lavras: UFLA, 2014. p. 620-652.

MARTINS, W. A. *Fenologia, exigência térmica, produção, custos e rentabilidade da amora-preta cv. Tupy*. 2015. 113 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2015.

MOURA, M. S. B. et al. Aspectos meteorológicos do Semiárido brasileiro. In: XIMENES, L. F.; SILVA, M. S. L.; BRITO, L. T. L. (org.). *Tecnologias de convivência com o Semiárido brasileiro*. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2019. p. 85-104.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 12/07/2026 - **Accepted:** 18/08/2026
Vol: 13.18 - August
DOI: 10.66104/1gnw8302
Pages: 1-25

NUNES, L. G. T.; KRAUSE, W.; MELO, R. G. Direto da roça: plataforma digital para comercialização de frutas e hortaliças. In: DEPONTI, C. M. (org.). *Extensão e desenvolvimento regional: da teoria à prática*. Campina Grande: EDUEPB, 2021. p. 307-319.

PANISSON, E. V. *Manejo de poda da amoreira-preta (Rubus spp.) e erradicação química de pomares*. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2025.

PIO, R. *Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais*. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2018. 681 p.

RADÜNZ, A. L.; SCHÖFFEL, E. R.; BORGES, C. T.; MALGARIM, M. B.; PÖTTER, G. H. Thermal requirement of vines in the Rio Grande do Sul region Campaign-Brazil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 45, n. 4, p. 626-632, 2015.

SOUSA, M. B. et al. *Amora: qualidade pós-colheita*. Lisboa: Instituto Nacional de Recursos Biológicos, 2007.

SOUZA, A. V. et al. Avaliação pós-colheita dos frutos e geleia de amora-preta ao longo do período de armazenamento refrigerado. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, v. 19, n. 2, p. 1-10, 2017.

SCHIAVON, A. V.; LEIVAS, G. L.; DELAZERI, E. E.; ALVES, A. S.; MELLO-FARIAS, P. C.; ANTUNES, L. E. C. Características físico-químicas de amora-preta 'Tupy' colhidas em diferentes estádios de maturação e mantidas sob refrigeração. *Scientific Electronic Archives*, 2021. DOI: https://doi.org/10.36560/14820211430.

STRECK, N. A. et al. Incorporating a chronology response into the prediction of leaf appearance rate in winter wheat. *Annals of Botany*, v. 92, p. 181-190, 2003.

TAIZ, L. et al. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TULLIO, L.; AYUB, R. A. Produção da amora-preta cv. Tupy em função da intensidade da poda. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 34, n. 3, p. 1147-1152, 2013.

VIEIRA, E. L.; SOUZA, G. S.; SANTOS, A. R.; SANTOS SILVA, J. *Manual de fisiologia vegetal*. São Luís: EDUFMA, 2010. 230 p.

CC BY