

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA

Produtividade e classificação de frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg em função de distintos espaçamentos

Autora: Laís Rezende Maia
Orientador: Denilson de Oliveira Guilherme
Co-orientadora: Ana Cristina Araújo Ajalla Volpe

Campo Grande
Mato Grosso do Sul
Março-2023

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA

Produtividade e classificação de frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg em função de distintos espaçamentos

Autora: Laís Rezende Maia
Orientador: Denilson de Oliveira Guilherme
Co-orientadora: Ana Cristina Araújo Ajalla Volpe

“Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA, no programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária da Universidade Católica Dom Bosco – Área de concentração: ‘Sustentabilidade Ambiental e Produtiva Aplicada ao Agronegócio e Produção Sustentável’”

Campo Grande
Mato Grosso do Sul
Março-2023



UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
Inspira o futuro

Produtividade e Classificação de Frutos de *Campomanesia adamantium* (cambess) O. Berg em Função de Distintos Espaçamentos

Autora: Laíz Rezende Maia

Orientador: Prof. Dr. Denilson de Oliveira Guilherme

Coorientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Araújo Ajalla Volpe

TITULAÇÃO: Mestre em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária

Área de Concentração: Sustentabilidade Ambiental e Produtiva

APROVADA em 17 de março de 2023.

A presente defesa foi realizada por webconferência. Eu, Denilson de Oliveira Guilherme, como presidente da banca assinei a folha de aprovação com o consentimento de todos os membros, ainda na presença virtual destes.

Prof. Dr. Denilson de Oliveira Guilherme – UCDB

Profa. Dra. Ana Cristina Araújo Ajalla – UCDB

Profa. Dra. Carina Elisei de Oliveira – UCDB

Profa. Dra. India Mara Sgnaulin – UNICHAPECÓ

M217p Maia, Lais Rezende

Produtividade e classificação de frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg em função de distintos espaçamentos/ Lais Rezende Maia sob orientação do Prof. Dr. Denilson de Oliveira Guilherme e Profa. Dra. Ana Cristina Araújo Ajalla Volpe.-- Campo Grande, MS : 2023.

40 p.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária) - Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande- MS, 2023

Bibliografia: p. 14- 18

1. Densidade de plantio. 2. Extrativismo. 3. Gabiroba.
4. Plantas nativas I. Guilherme, Denilson de Oliveira.
II. Volpe, Ana Cristina Araújo Ajalla. III. Título.

CDD: 581.012

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar presente em todos os momentos.

À minha família, em especial meus pais, Daniel e Helena que sempre me apoiaram.

Ao meu orientador, Denilson e Co-Orientadora, Ana, que deram apoio e contribuíram grandemente para elaboração do trabalho.

Aos amigos e colaboradores da UCDB e CEP AER, que contribuíram de alguma forma com o trabalho.

A CAPES pelo apoio financeiro durante todo curso.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	viii
RESUMO.....	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUÇÃO GERAL	3
2.OBJETIVOS	4
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
3.1. Myrtaceae.....	5
3.2. <i>Campomanesia spp.</i>	6
3.3.Influência do espaçamento na produtividade agrícola	13
4.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
Artigo 1- Produtividade de <i>Campomanesia adamantium</i> (cambess) o. Berg em função de diferentes espaçamentos	19
1-Introdução	20
2- Metodologia.....	22
Área experimental	22
Descrição dos tratamentos utilizados.....	22
Colheita	25
Avaliações realizadas para classificação dos frutos e determinação da produtividade	25
Análise estatística	27
4-CONCLUSÃO	36
5-REFERÊNCIAS.....	37

CONSIDERAÇÕES FINAIS40

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1-Flores de algumas mirtáceas comuns do cerrado: A) guavira; B) pitanga; C) cagaita.....	6
Figura 2-Demonstração de folhas e frutos e sementes de guavira (<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O. Berg).....	9
Figura 3-Botões florais (A) e Flor aberta de <i>Campomanesia adamantium</i> (B).....	10
Figura 4-A) Semente de guavira com mucilagem; B) semente de guavira após lavagem.....	11
Artigo 1	
Figura. 1- Precipitação mensal acumulada na cidade de Campo Grande-MS de janeiro a dezembro de 2021.	22
Figura. 2--Croqui da área do experimento, CEPATER, Campo Grande -MS, 2023....	24
Figura 3- Classificador de frutos manual horizontal, Campo Grande-MS, Patente de número BR 20 2022 014162 8, 2021.	26
Figura 4-frutos imaturos coletados do solo, após o ataque de maritacas. Campo grande, 2021.	28
Figura. 5-Produção de frutos conforme os diâmetros de 16, 19, 25 e 32 mm e espaçamentos adotados.	29
Figura. 6- Média de produção de frutos por planta, conforme o espaçamento e a época de colheita.....	30
Figura. 7-Médias de produção total por tratamento conforme a época de colheita...31	
Figura. 8- Produtividade em kg.ha-1 de cada tratamento conforme a época de colheita.	32

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1-Produção e produtividade de guavira conforme a época e espaçamento, Campo grande-MS, 2021.	33
Tabela 2- Relação entre espaçamento e altura e projeção de copa das guaviras.	36

LISTA DE QUADROS

Página

Quadro 1- Espécies do gênero <i>Campomanesia</i> , distribuição geográfica e porte de crescimento.....	7
--	---

LISTA DE ABREVIATURAS

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento
CEAGESP– Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo
ILPF - Integração Lavoura Pecuária Floresta
EPE - Empresa de Pesquisa Energética
IEA–International Energy Agency
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PVC – Polímero de Policloreto de Vinila
TCCL – Taxa de Cobertura da Copa na Linha de Plantio
DL – Diâmetro da copa na linha de plantio
E – Espaçamento
TCCR – Taxa de Cobertura da Copa na rua
DR – Diâmetro da copa no sentido na rua
DC – Diâmetro médio da copa
VC – Volume médio da copa
H – Altura da planta
ANOVA – Análise de Variância
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
ESP – Espaçamento
COMP – Comprimento
ALT – Altura
LARG – Largura
CV–Coeficiente de variação

RESUMO

No presente trabalho objetivou-se avaliar a resposta das plantas de *Campomanesia adamantium* em função de quatro diferentes espaçamentos, além de classificar os frutos em quatro tipos conforme o diâmetro. O delineamento foi em blocos casualizados, divididos em: tratamento 1) 0,4mX 2,0m; tratamento 2) 0,8mX 2,0m; tratamento 3) 1,2mX 2,0m; e tratamento 4) 1,6mX 2,0m. A classificação de frutos foi feita conforme o diâmetro dos frutos: Tipo 1) 16mm; Tipo 2) 19mm; Tipo 3) 25mm; e Tipo 4) 32mm. Os dados obtidos referentes à copa das plantas foram: altura, diâmetro e comprimento da copa (m), para obter-se a Taxa de cobertura da copa na rua (TCCR); taxa de cobertura da copa na linha (TCCL); diâmetro médio da copa (DC) e volume da copa (VC). Os dados passaram por análise de variância, utilizando SISVAR, e teste de Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se que o número de falhas na linha de plantio interferiu nas análises realizadas e que com a contagem do número de plantas foi possível observar maior produtividade em plantios mais adensados como o Tratamento 1 com espaçamento de 0,4m x 2,0m e o tratamento 2 com 0,8m x 2,0m. Houve maior ocorrência de frutos de diâmetros de Tipo 3 em todos os tratamentos e do Tipo 4 teve maior produção no tratamento 4. O classificador utilizado foi importante para diminuir os danos aos frutos durante a classificação, porém demandou maior esforço e número de pessoas para auxiliar na tarefa, mostrando ser necessário aprimorar o equipamento para futuras avaliações.

Palavras-chave: Densidade de plantio, extrativismo, gabirola, plantas nativas.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the response of *Campomanesia adamantium* plants to four different spacings, in addition to classifying the fruits into four types according to the diameter. The design was in randomized blocks, divided into: treatment 1) 0.4mX 2.0m; treatment 2) 0.8mX 2.0m; treatment 3) 1.2mX 2.0m; and treatment 4) 1.6mX 2.0m. The classification of fruits was made according to the diameter of the fruits: Type 1) 16mm; Type 2) 19mm; Type 3) 25mm; and Type 4) 32mm. The data obtained referring to the canopy of the plants were: height, diameter, and length of the canopy (m), to obtain the Street canopy coverage rate (TCCR); line canopy coverage rate (TCCL); mean canopy diameter (DC) and canopy volume (VC). Data underwent analysis of variance, using SISVAR, and Tukey's test at 5% probability. It was verified that the number of failures in the planting line interfered in the analyzes carried out and that with the counting of the number of plants it was possible to observe greater productivity in denser plantings such as Treatment 1 with spacing of 0.4m x 2.0m and treatment 2 with 0.8m x 2.0m. There was a greater occurrence of fruits with diameters of Type 3 in all treatments and Type 4 had greater production in treatment 4. The classifier used was important to reduce fruit damage during classification, but it required more effort and more people to help on the task, showing the need to improve the equipment for future evaluations.

Keywords: Planting density, extractivism, gabirola, native plants.

1. INTRODUÇÃO GERAL

A família Myrtaceae possui grande diversidade de espécies distribuídas pelo Cerrado brasileiro e outros biomas, como a Mata Atlântica (FERNANDES et al., 2021). As plantas dessa família são em sua maioria, frutíferas comuns na dieta da fauna e população local, possui também algumas espécies com exploração comercial, como a goiabeira e o eucalipto.

O extrativismo ainda é a principal forma de exploração entre as espécies dessa família, como é o caso da *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg, popularmente conhecida como guavira, a qual é muito consumida pela população e utilizada também em chás e infusões.

O período de frutificação é curto, de outubro a dezembro, nesta época é muito comum a venda dos frutos em praças, feiras e nas rodovias. Por se tratar de uma exploração predatória e o aumento das áreas destinadas à pecuária ou monocultivos, como soja e milho, a área de dispersão da guavira está diminuindo (ALVES et al., 2008).

A guavira possui potencial para ser cultivada em pomares comerciais, desta forma é importante o desenvolvimento de estudo a respeito da produtividade e espaçamento. O espaçamento pode interferir na competição entre plantas e sombreamento, são fatores que afetam o desenvolvimento e taxa fotossintética das plantas, interferindo na produtividade (CARNEVALI; VIEIRA, 2010).

A produtividade da guavira pode estar relacionada com a grande variabilidade genética das plantas, já que a principal forma de produção de mudas é de forma sexuada, através de sementes.

O presente estudo avaliou a produtividade de plantas de guavira adultas, cultivadas em diferentes espaçamentos, bem como a seleção de frutos conforme o diâmetro com o uso de classificador manual, em quatro diâmetros distintos.

2. OBJETIVOS

Avaliar a produtividade da *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg em função de diferentes espaçamentos e classificar os frutos conforme o diâmetro

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a produtividade da guavira sob diferentes espaçamentos;
- Classificar os frutos utilizando classificador manual em quatro diâmetros distintos; e
- Correlacionar produtividade com espaçamento.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

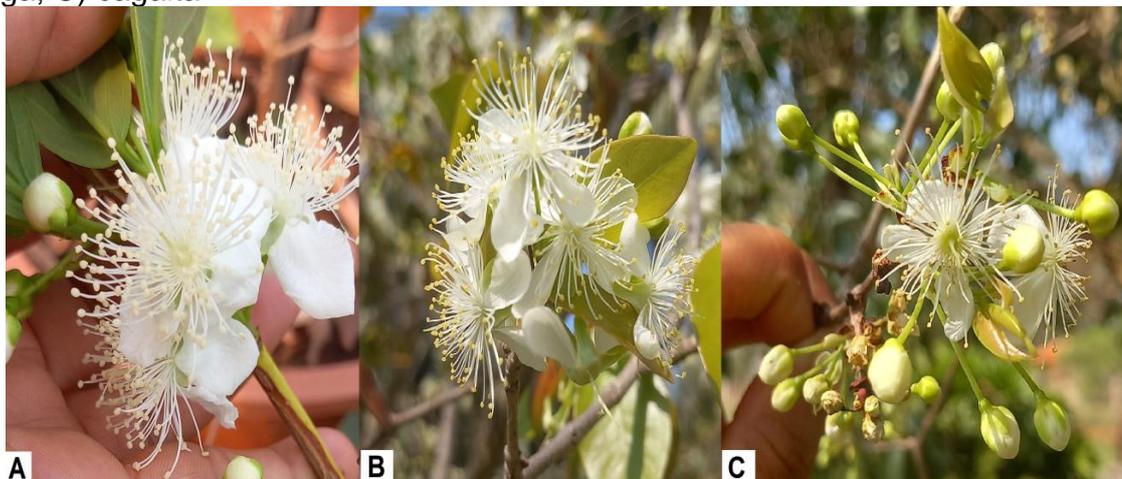
3.1. Myrtaceae

A família Myrtaceae, possui duas subfamílias: Psiloxylloideae e Myrtoideae, sendo a última de maior ocorrência, com 15 das 17 tribos já descritas, está presente em todos os biomas brasileiros, e sua ocorrência se dá principalmente nas Américas e regiões tropicais e subtropicais do globo (GOAVERTS et al., 2022; PROENÇA et al., 2022). É muito conhecida por seus frutos de sabor agradável, que fazem parte da dieta de diversos animais silvestres. As espécies mais comuns que podem ser destacadas são, a pintanga (*Eugenia uniflora* L.), a goiaba (*Psidium guajava*), o araçá (*Psidium cattleianum*), a jabuticaba (*Plinia cauliflora*), a cagaita (*Eugenia dysenterica*) e a guavira (*Campomanesia spp.*), a qual será a base para o presente estudo.

Possui árvores e arbustos de pequeno, médio e grande porte. São lenhosas, porém, não possuem madeira de alto valor comercial. As folhas são geralmente opostas, algumas alternadas, simples, em alguns casos, espiraladas. É uma característica muito comum a essa família a presença de glândulas produtoras de óleos essenciais (WILSON, 2010).

As flores são melíferas, hermafroditas e muito atrativas aos insetos polinizadores, possuindo grande número de estames. Na época de floração as árvores ficam muito atrativas aos insetos, a planta fica com uma coloração branca bem evidente (SILVA et al., 2007).

Figura 1-Flores de algumas mirtáceas comuns do Cerrado: A) guavira; B) pitanga; C) cagaita



Fonte: Elaboração própria com dados colhidos da revisão de literatura, 2023.

Os frutos são do tipo baga, carnosos, com a polpa muito apreciada por animais silvestres e pela população. Muitos frutos possuem alto valor comercial, como a goiaba, por exemplo, a qual é comercializada a R\$ 5,00/kg, segundo dados da tabela de preços da Prohort de 2022, da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). A jabuticaba possui uma produção um pouco menor que a goiabeira, porém o preço de comercialização é elevado, em cotações do CEAGESP (2022), o kg do fruto de tamanho comum é de R\$ 17,54, no mês de agosto de 2022. As mudas produzidas através de enxertia, também possuem alto valor comercial.

Ainda sobre a importância comercial da família em questão, na área de reflorestamento, integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), produção de celulose, lenha e carvão, o gênero *Eucalyptus* é de grande destaque. É nítida a importância das mirtáceas tanto para a cultura quanto para a economia brasileira, tanto das espécies nativas, quanto as exóticas.

São necessários mais estudos referentes ao cultivo e domesticação das espécies nativas, as quais ainda sofrem com o extrativismo predatório e não possuem áreas com plantio comercial, como é o caso da guavira (*Campomanesia spp.*) (CARNEVALI, 2010).

3.2. *Campomanesia spp.*

O gênero *Campomanesia spp.* possui cerca de 36 espécies conhecidas, das quais 31 são nativas do Brasil, com área de dispersão que em biomas como o Cerrado, Mata Atlântica, Amazônia e Pampas, além da ocorrência em outros países

da Sul americanos como a Argentina e o Paraguai (GOAVERTS et al., 2022; BISBY et al., 2010; IPNI, 2022).

Conforme o quadro abaixo, pode-se observar a dispersão de algumas espécies no território brasileiro e porte de crescimento, conforme estudos já realizados com o gênero *Campomanesia* spp.

Quadro 1- Espécies do gênero *Campomanesia*, distribuição geográfica e porte de crescimento.

Espécies	Porte (altura)	Região de ocorrência	Referências Bibliográficas
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	10 - 20 m	Minas Gerais; São Paulo; Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul	Lorenzi (1992)
<i>Campomanesia aurea</i> O.Berg	até 1,5 m	Região Sul	EMER (2020); Landrum (1986)
<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum	3 - 10 m	São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais	Landrum (1986); Lorenzi (1992)
<i>Campomanesia guaviroba</i>	18 m	Regiões Sul e Sudeste; Mato Grosso do Sul e Bahia	Carvalho (2010)
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	0,5 a 2 m	Centro-Oeste; São Paulo; Minas Gerais; Paraná e Santa Catarina	Lima et al. (2011)
<i>Campomanesia hirsuta</i> Gardner	3 a 7 m	Santa Catarina, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (Mata Atlântica)	Landrum (1986)
<i>Campomanesia sessiliflora</i> (O.Berg) Mattos	0,5 a 6 m	Paraná ao Mato Grosso, Goiás e Bahia	Lima et al. (2011); Landrum (1986)
<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	0,5 a 3 m	do Paraná ao Centro-Oeste, Bahia e Minas Gerais (Mata Atlântica)	Lima et al. (2011); Landrum (1986); Corrêa et al. (2018)
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	5 a 18 m	Rio Grande do Sul à Bahia (Mata Atlântica)	Corrêa et al. (2018); Lima et al. (2011)
<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav.	até 10 m	Amazônia	Landrum, (1986); Lima et al. (2016); Neves et al., (2020)

<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	6 a 10 m	Rio de Janeiro; Minas Gerais; São Paulo; Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul	Lorenzi (1992); Lima et al. (2011)
<i>Campomanesia rufa</i> (O.Berg) Nied.	até 6 m	Minas Gerais	Landrum (1986)
<i>Campomanesia eugenioides</i> (Cambess.) D.Legrand ex Landrum	3 a 8 m	Santa Catarina ao Mato Grosso, Goiás e Pernambuco	Lima et al. (2011)
<i>Campomanesia anemonea</i> Landrum,	4 a 12 m	Bahia e Espírito Santo	Landrum (2002)
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	2 a 9 m	Pará; Bahia; Sergipe; Ceará; Paraíba e Espírito Santo	Landrum (1986); Luber et al. (2017)
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos	até 10 m	Costa Leste do Ceará ao Rio de Janeiro	Landrum (1986)
<i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum	8 a 10 m	Espírito Santo	Landrum e Kawasaki (1997); Luber et al. (2017)
<i>Campomanesia grandiflora</i> (Aubl.) Sagot	8 a 10 m	costa do Nordeste	Landrum (1986)
<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	4 a 16 m	Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo	Landrum (1986); Luber et al. (2017)
<i>Campomanesia macrobracteolata</i> Landrum	2 a 22 m	Rio de Janeiro e Espírito Santo	Luber et al. (2017)
<i>Campomanesia neriiflora</i> (O.Berg) Nied.	3 a 8 m	Leste do Paraná e São Paulo	Lima et al. (2011)
<i>Campomanesia reitziana</i> D.Legrand	3 a 20 m	costa de Santa Catarina a São Paulo	Lima et al. (2011)
<i>Campomanesia schlechtendaliana</i> (O.Berg) Nied.	5 a 15 m	do Paraná a Bahia (Floresta ombrófila e ombrófila mista)	Lima et al. (2011); Landrum (1986)
<i>Campomanesia sepalifolia</i> Luber & M.Ibrahim	2 a 10 m	Espírito Santo	Luber et al. (2017)
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg	até 6 m	Maranhão a Minas Gerais	Landrum (1986)

Fonte: Elaboração própria com dados colhidos da revisão de literatura, 2023.

É uma frutífera muito comum na dieta da fauna silvestre, seus frutos são atrativos, com sabor e aroma agradáveis, são arredondados do tipo baga, de coloração verde claro e/ou amarelado quando maduros, possuem de 2 a 4 sementes, que é a principal forma de dispersão da espécie (GRESSLER et al., 2006). As folhas

são do tipo coriáceas ou subcoriáceas, simples e opostas (Figura 1), de 3 a 10 cm de comprimento (LORENZI *et al.*, 2006).

Figura 2-Demonstração de folhas e frutos e sementes de guavira (*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg)

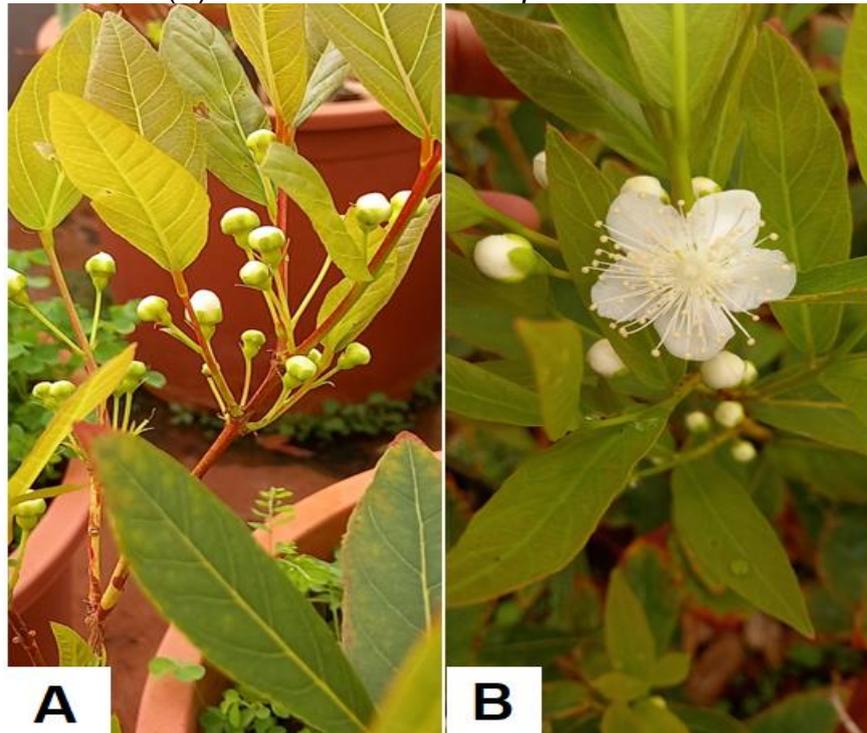


É caducifólia, o que caracteriza a perda de folhas durante os períodos de estiagem, antes da floração, como relatado em campo experimental implantado por Ajalla *et al.* (2012), uma das formas de diminuir o gasto energético nos períodos de seca.

A época de floração ocorre no fim do período de seca e atinge seu pico em setembro, após o início do período chuvoso, deixando a planta muito atrativa aos insetos polinizadores, principalmente por abelhas das tribos Bombinae e Meliponinae (GRESSLER *et al.*, 2006).

Possui ovário com 4-18 lóculos, flores solitárias, de coloração branca e com grande número de estames (Figura 3), sendo tanto axilares, quanto terminais (KAWASAKI, 1989; LANDRUM e KAWAZAKI, 1997; ALMEIDA *et al.*, 1998; LORENZI, 1992).

Figura 3-Botões florais (A) e Flor aberta de *Campomanesia adamantium* (B)



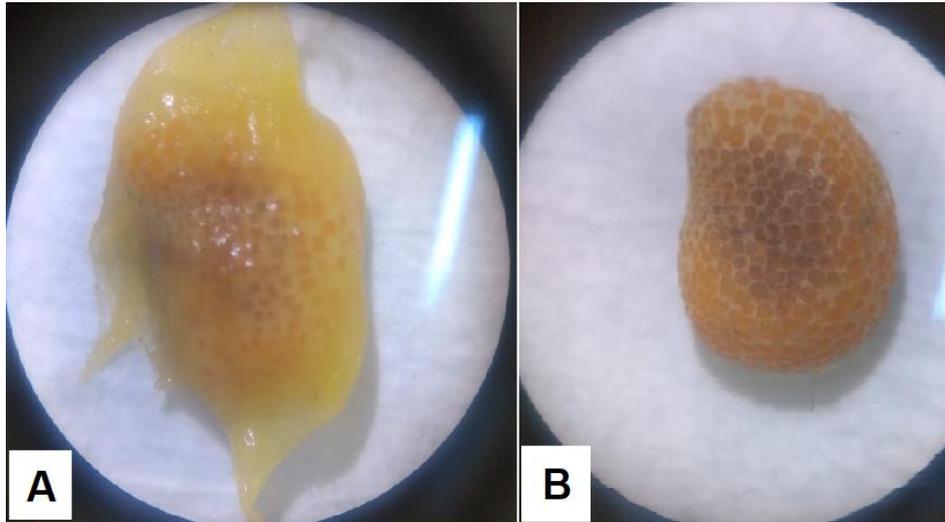
Fonte: Elaboração própria com dados colhidos da revisão de literatura, 2023.

O período de maturação e colheita ocorre de novembro a dezembro, se estendendo até janeiro, devido a desuniformidade da floração, sendo comum encontrar frutos em diferentes estádios de maturação na mesma planta, ou ainda a presença de flores mesmo após o início da época de frutificação (LEÃO-ARAÚJO et al., 2019 a).

Os frutos são O tempo de prateleira é curto, o que é um dos grandes empecilhos para a comercialização e transporte dos frutos, com duração de cerca de 6 dias em temperatura ambiente e, se mantidos sob refrigeração à 5°C, podem ser mantidos por até 21 dias (SCALON; OSHIRO; DRESCH, 2012).

As sementes da guavira são de cor parda (Figura 4), com alto teor de umidade e presença de mucilagem (Figura 3-A), classificadas como recalcitrantes, ou seja, não resistem à dessecação ou armazenamento por longos períodos de tempo (MELCHIOR et al., 2006).

Figura 4-A) Semente de guavira com mucilagem; B) semente de guavira após lavagem



Fonte: ARCE NETO (2021)

Estudos sobre a germinação em *Campomanesia adamantium*, mostraram que, as sementes submetidas à temperatura de 30°C em comparação com as de 25°C e 20°C, tiveram uma germinação mais rápida, onde após 118 h do período de embebição 50% das sementes possuíam emissão da raiz primária (LEÃO-ARAÚJO et al., 2019 b)

O tipo de germinação é epígea (SOUZA e PANOBIANCO, 2018), ou seja, há a emissão dos cotilédones acima do nível do solo, formando as primeiras folhas cotiledonares, as quais serão responsáveis por liberar os nutrientes para as plântulas até a emissão das primeiras folhas verdadeiras, que iniciarão o processo de fotossíntese (VAZQUEZ et al., 2011).

A forma mais comum de propagação de guavira é de forma sexuada, o que confere grande variabilidade genética entre plantas da mesma espécie e época de plantio, porém já existem estudos envolvendo técnicas de reprodução assexuada, através de estaquia (SOUZA et al., 2019). Formas de propagação vegetativa podem acelerar o crescimento e reduzir a juvenilidade das plantas, diminuindo o tempo entre o plantio e a colheita e aumentando o interesse para plantio a nível comercial.

Além de ser muito apreciada por seu sabor agradável, a *Campomanesia spp.*, também é utilizada pela população local como planta medicinal. Possui propriedades anti-inflamatórias, ação bacterostática, anti-diarreica, vias urinárias, auxilia no tratamento de diabetes e hipercolesterolemia (KLAFKE et al., 2010; PACHECO et al., 2021; REGGINATO et al., 2021; VISCARDI et al., 2017).

A guavira tem alto valor nutricional, principalmente em teores de ácido ascórbico, conhecido como vitamina C (VALLILO et al., 2006). Com a ingestão de cerca de 10 unidades de frutos de guavira o ser humano consegue obter a dose recomendada de 60 mg/dia de vitamina C, para adultos (MORZELLE et al., 2015).

Por ser uma planta nativa, tão comum na região do Cerrado, ainda é explorada de forma extrativista e não há cultivo comercial (LEÃO-ARAÚJO et al., 2019 c). A população local faz a colheita nos campos ainda pouco explorados pela agricultura e pecuária, para vender em feiras ou nas estradas e ruas da cidade. É de grande importância haver maior preocupação com a conservação das espécies de guavira existentes, buscando o incentivo da inserção de áreas voltadas ao cultivo comercial e sustentável do fruto (SOUZA et al., 2018).

Ao longo dos anos vêm aumentando o número de estudos referentes a *Campomanesia spp.*, inclusive estudos relacionados a morfologia e genética, buscando identificar e classificar as espécies existentes desse gênero. Landrum (1986) classificou espécies de *Campomanesia*, elaborando chave de identificação para 25 espécies distintas, destacando que algumas similaridades entre as espécies *C. xanthocarpa* e *C. adamantium* podem estar relacionadas com adaptações da espécie ao habitat, distinguindo-as por *C. xanthocarpa* possuir folhas subcoriáceas e *C. adamantium*, coriáceas, além de que a *C. xanthocarpa* atinge até mais de 15 metros de altura. Já Lima et al. (2011), classificando espécies de *Campomanesia* do estado do Paraná, encontrou semelhanças entre *C. adamantium* e *C. aurea*, porém esta última possui folhas mais cobertas de glândulas do que a *C. adamantium*.

Ainda são recentes as pesquisas sobre a produção de frutos nativos, mas há grande avanço, desde fomento à pesquisa, até sanção da lei de nº 5.082, de 7 de novembro de 2017, a qual considera a guavira como símbolo do Mato Grosso do Sul. Segundo Cardoso (2021), em um levantamento a respeito de artigos que analisaram a composição química e atividade biológica de guavira, o Mato Grosso do Sul foi o estado que mais realizou estudos científicos, principalmente referente às espécies *C. adamantium*, *C. pubescens* e *C. xanthocarpa*.

Em relação a sua importância cultural, em Bonito/MS, anualmente ocorre o Festival da Guavira. O festival é uma oportunidade de disseminar o conhecimento da população mais velha aos mais jovens, os quais muitas vezes não conhecem o fruto e não tem acesso aos locais que ainda conservam as plantas nativas.

3.3. Influência do espaçamento na produtividade agrícola

Com o avanço das técnicas de cultivo, há uma constante busca por maior produção de alimentos em uma área menor, com uso de variedades de maior desempenho e espaçamentos mais adensados (MARCHÃO & BRASIL, 2007). Cada espécie possui suas características específicas e portes de crescimento diferentes, portanto é de extrema importância conhecer a arquitetura da planta de interesse antes da implantação de um pomar.

O espaçamento influencia na luminosidade que cada planta receberá, interferindo na capacidade fotossintética e produção de foto assimilados, conferindo maior ou menor produtividade. (BARTIERES et al. 2021; AJALLA et al., 2012).

Além da luminosidade, a densidade de plantio favorece a existência de microclima, o que pode levar a proliferação de pragas e doenças, afetando desenvolvimento e produtividade. Em estudo feito em área experimental de *C. adamantium* colhendo frutos diretamente da planta e os que estavam no solo, foram encontradas pragas muito comuns na fruticultura brasileira, conhecidas como mosca-das-frutas, dos gêneros *Ceratitis* e *Anastrepha*, principalmente em frutos coletados da própria planta (ROCHA e ROEL, 2019).

Estudos envolvendo cama de frango no plantio de *C. adamantium*, em diferentes espaçamentos, não houve interferência da cama de frango na produtividade, porém o espaçamento influenciou no número e no peso de massa fresca dos frutos, onde os espaçamentos de 0,32 m e 0,35 m tiveram as maiores produtividades (CARNEVALI et al., 2010).

A guavira, por possuir grande variabilidade genética na mesma espécie, pode apresentar portes de crescimento distintos, atualmente ainda são poucos os estudos envolvendo a espécie (CARNEVALI et al., 2010). Em estudos a campo encontramos espaçamentos mais adensados, variando desde 0,35 m entre plantas (CARNEVALI et al, 2010) a 1,60m entre plantas (AJALLA et al., 2012).

Em estudo sobre a produtividade em diferentes espaçamentos na cultura da goiaba, (VITTI; DE LIMA; FILHO, 2020) verificaram que a densidade de plantas influenciou na produtividade, e que, o espaçamento de 7,0 m x 5,0 m foi o mais satisfatório, na região do Matão, São Paulo. A densidade de plantio, na cultura da goiaba, por exemplo, varia entre 150 a 300 plantas (FRANCISCO et al., 2010).

“Os trabalhos a seguir foram elaborados segundo as normas da Revista Pesquisa Agropecuária Tropical.”

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJALLA, A.C.A. Desenvolvimento e produtividade de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg proveniente de mudas submetidas a diferentes substratos e níveis de sombreamento. 2012, 46 f. (Tese-Doutorado em Agronomia). Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD. Dourados, MS, 2012.

ALVES, E. O. et al. Levantamento etnobotânico e caracterização de plantas medicinais em fragmentos florestais de Dourados-MS. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 2, p. 651–658, 2008.

BARTIERES, E. M. M. et al. Shading minimizes the effects of water deficit in *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg seedlings. *Brazilian Journal of Biology* [online]. 2021, v. 83 Acesso em 24 de maio de 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1519-6984.244718>>.

BISBY FA, et al. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2010 Annual Checklist. Species 2000: Reading, UK. 2010. Disponível em: <Digital resource at <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2010>> Acesso em 02 de maio de 2022.

CARDOSO, C.A.L. Plantas do gênero *Campomanesia*: potenciais medicinal e nutracêutico. Dourados, MS: Editora UEMS, p.115, 2021.

CARNEVALI, T. DE O.; VIEIRA, M. DO C. Atividade antioxidante de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg sob cinco espaçamentos entre plantas, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. [s.l.] Universidade Federal da Grande Dourados, 2010.

CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Coleção espécies Arbóreas, vol. 4. Brasília, DF: Embrapa informações Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2010. 644 p.

CEAGESP. Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. Acesso em 24 de agosto de 2022. Disponível em: <<https://ceagesp.gov.br/cotacoes/#cotacao>>.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Preços de Prohort. 2022. Acesso em 24 de agosto de 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/precos?view=default>>.

EMER, A.A. et al. Controlled release fertilizer used for the growth of *Campomanesia aurea* seedlings. *Ornamental Horticulture* [online]. 2020, v. 26, n. 1, pp. 35-44. Acesso em 25 de maio de 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2447-536X.v26i1.2020>>.

FERNANDES, Y. M. L. et al. Essential Oils Obtained from Aerial. v. 32, n. 7, p. 1381–1390, 2021.

FRANCISCO, V.L.F. dos S. et al. CULTURA DA GOIABA NO ESTADO DE SÃO PAULO: Projeto LUPA 2007/08. *Informações econômicas*. V. 40, n. 09, setembro 2010.

GOAVERTS, R. et al. World Checklist of Myrtaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. 2022. Disponível em <<https://wcsp.science.kew.org/qsearch.do>>. Acesso em 02 de maio de 2022.

GRESSLER, E.; PIZO, M.A. e MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Brazilian Journal of Botany* [online]. 2006, v. 29, n. 4, pp. 509-530. Acesso em 26 de maio de 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-84042006000400002>>.

IPNI. International Plant Names Index. 2022. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Botanic Gardens. Disponível em: <<https://www.ipni.org/?q=Campomanesia>>. Acesso em 02 de maio de 2022

KAWASAKI, M.L. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Myrtaceae. *Boletim de Botânica*, v. 11, n. 0, p 121. 1989. doi:10.11606/issn.2316-9052.v11i0p121-170

KLAFKE, J. Z. et al. Effects of *Campomanesia xanthocarpa* on biochemical, hematological and oxidative stress parameters in hypercholesterolemic patients. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 127, n. 2, p. 299–305. 2010.

LANDRUM, L.R. *Campomanesia*, *Pimenta*, *Blepharocalyx*, *Legrandia*, *Acca*, *Myrrhynium* and *Luma* (Myrtaceae). *Flora Neotropica. Monograph 45*. The New York Botanical Garden, New York, p. 1-178, 1986.

LANDRUM, L.R., KAWASAKI, M.L. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. *Brittonia* 49, 508–536, 1997. <https://doi.org/10.2307/2807742>

LANDRUM, L.R. Two new species of *Campomanesia* (Myrtaceae) from Espírito Santo and Bahia, Brazil. *Brittonia* v. 53, p. 534-538, 2002.

LEÃO-ARAUJO, É. F. et al. Embebição e emissão da raiz primária de sementes de *Campomanesia adamantium* em função da temperatura. *Rev. de Ciências Agrárias*, Lisboa, v. 42, n. 2, p. 111-120, jun. 2019. a.

LEÃO-ARAÚJO, É. F. et al. Physiological potential of seeds and morphological characterization of *Campomanesia adamantium* seedlings. *Revista Brasileira de Fruticultura* [online]. v. 41, n. 4. B, 2019. b

LEÃO-ARAÚJO, É. F. et al. Phenology of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg in Brazilian cerrado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 41, n. 2, p. 1–12, 2019. c.

LIMA, D.F., GOLDENBERG, R., SOBRAL, M. O gênero *Campomanesia* (Myrtaceae) no estado do Paraná, Brasil. *Rodriguésia*. v 62, p 683-693. 2011.

LIMA, J. DA S. S. et al. Physicochemical properties of gabioba (*Campomanesia lineatifolia*) and myrtle (*blepharocalyx salicifolius*) native to the mountainous region of Ibiapaba–CE, Brazil. *Revista Caatinga*, v. 29, n. 3, p. 753–757, 2016.

LUBER, J. et al. Flora do Espírito Santo: *Campomanesia* (Myrtaceae). *Rodriguésia* [Internet], v. 68, n. 5. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-7860201768514>>.

MARCHÃO, R.L; BRASIL, E.M. Cultivo do milho adensado: alternativa para maximizar o rendimento de grãos. *Embrapa Cerrados*. 35 p, 2007.

MELCHIOR, S. J. et al. Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb. - Myrtaceae) e implicações na germinação. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 28, n. 3, p. 141–150, 2006.

MORZELLE, M. C. et al. Caracterização química e física de frutos de Curriola, gabioba e murici provenientes do cerrado brasileiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 37, n. 1, p. 96–103, 2015.

NEVES, N. C. V. et al. Pharmacognosy Optimization of phenolic compounds extraction from *Campomanesia lineatifolia* leaves Abstract *Campomanesia lineatifolia* (gabioba) is a native edible species found in the Amazon Rainforest. *Rodriguésia*, v. 71, 2020.

PACHECO, L. A. et al. Chemical characterization and antimicrobial activity of *Campomanesia aurea* against three strains of *Listeria monocytogenes*. *Brazilian Journal of Biology*, v. 81, n. 1, p. 69–76, 2021.

REGGINATO, A. et al. Antidiabetic and hypolipidemic potential of *Campomanesia xanthocarpa* seed extract obtained by supercritical co₂. *BrazilianJournalofBiology*, v. 81, n. 3, p. 621–631, 2021.

SCALON, S. DE P. Q.; OSHIRO, A. M.; DRESCH, D. M. Conservação pós-colheita de guavira (*Campomanesia adamantium* Camb.) sob diferentes revestimentos e temperaturas de armazenamento. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 34, n. 4, p. 1022–1029, 2012.

SILVA, André Luiz Gomes da; PINHEIRO, Maria Célia B. Biologia floral e da polinização de quatro espécies de *Eugenia L.*(Myrtaceae). *Acta Botanica Brasilica*, v. 21, p. 235-247, 2007.

SOUZA, L.K.F. Propagação vegetativa de gabirobeira associada a reguladores vegetais. 2019. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Produção Vegetal) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2019.

SOUZA, M.T. e PANOBIANCO, M. Morphological characterization of fruit, seed and seedling, and seed germination test of *Campomanesia guazumifolia*. *Journal of Seed Science* [online]. 2018, v. 40, n. 1, pp. 75-81. Acesso em 24 de maio de 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2317-1545v40n1186143>>.

SOUZA, R. G. et al. Fruits of the Brazilian atlantic forest: Allying biodiversity conservation and food security. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 90, n. 4, p. 3583–3595, 2018.

VALLILO, M. I. et al. Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O.Berg. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 4, p. 805–810, 2006.

VAZQUEZ, G. H.; SOUZA, W. J. O. D.; VANZELA, L. S.; ISA, K. M.; ASSIS, A. V. D. Interaction Of Sowing Depth And Type Of Seed Germination - Hypogeal Or Epigeal - On The Germinative Performance Of Soybean And Pigeon Pea Seeds. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, Tupã, São Paulo, Brazil, v. 5, n. 3, p. 158–169, 2011. DOI: 10.18011/bioeng2011v5n3p158-169. Disponível em: <https://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/126>. Acesso em: 26 may. 2022.

VISCARDI, D. Z. et al. Anti-inflammatory, and antinociceptive effects of *Campomanesiaadamantium* microencapsulated pulp. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 27, n. 2, p. 220–227, 2017.

VITTI, K. A.; DE LIMA, L. M.; FILHO, J. G. M. Agricultural and economic

characterization of guava production in Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 42, n. 1, p. 1–11, 2020.

WILSON, P. G. *Myrtaceae*. Flowering Plants. Eudicots, 212–271. 2010.
doi:10.1007/978-3-642-14397-7_14

ARTIGO 1

Produtividade de *Campomanesia adamantium* (cambess) o. Berg em função de diferentes espaçamentos

Productivity of *Campomanesia adamantium* (cambess) o. Berg as a function of different spacing

Laís Rezende MAIA^{*1}, Edimilson VOLPE², Ana Cristina Araújo AJALLA³, Denilson de Oliveira GUILHERME⁴

^{1*}- Mestranda em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária/Universidade Católica Dom Bosco-UCDB – ra166522@ucdb.br, Campo Grande-MS;

²- Pesquisador no Centro de Pesquisa da AGRAER-CEPAER;

³- Pesquisadora no Centro de Pesquisa da AGRAER-CEPAER;

⁴- Coordenador programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária/Universidade Católica Dom Bosco-UCDB

Resumo: No presente trabalho objetivou-se avaliar a resposta das plantas de *Campomanesia adamantium* em função de quatro diferentes espaçamentos, além de classificar os frutos em quatro tipos conforme o diâmetro. O delineamento foi em blocos casualizados, divididos em: tratamento 1) 0,4mX 2,0m; tratamento 2) 0,8mX 2,0m; tratamento 3) 1,2mX 2,0m; e tratamento 4) 1,6mX 2,0m. A classificação de frutos foi feita conforme o diâmetro dos frutos: Tipo 1) 16mm; Tipo 2) 19mm; Tipo 3) 25mm; e Tipo 4) 32mm. Os dados obtidos referentes à copa das plantas foram: altura, diâmetro e comprimento da copa (m), para obter-se a Taxa de cobertura da copa na rua (TCCR); taxa de cobertura da copa na linha (TCCL); diâmetro médio da copa (DC) e volume da copa (VC). Os dados passaram por análise de variância, utilizando SISVAR, e teste de Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se que o número de falhas na linha de plantio interferiu nas análises realizadas e que com a contagem do número de plantas foi possível observar maior produtividade em plantios mais adensados como o Tratamento 1 com espaçamento de 0,4m x 2,0m e o tratamento 2 com 0,8m x 2,0m. Houve maior ocorrência de frutos de diâmetros de Tipo 3 em todos os tratamentos e do Tipo 4 teve maior produção no tratamento 4. O classificador utilizado foi importante para diminuir os danos aos frutos durante

a classificação, porém demandou maior esforço e número de pessoas para auxiliar na tarefa, mostrando ser necessário aprimorar o equipamento para futuras avaliações.

Palavras-chave: Densidade de plantio, extrativismo, gabirola, plantas nativas.

Abstract: The objective of this work was to evaluate the response of *Campomanesia adamantium* plants to four different spacings, in addition to classifying the fruits into four types according to the diameter. The design was in randomized blocks, divided into: treatment 1) 0.4mX 2.0m; treatment 2) 0.8mX 2.0m; treatment 3) 1.2mX 2.0m; and treatment 4) 1.6mX 2.0m. The classification of fruits was made according to the diameter of the fruits: Type 1) 16mm; Type 2) 19mm; Type 3) 25mm; and Type 4) 32mm. The data obtained referring to the canopy of the plants were: height, diameter, and length of the canopy (m), to obtain the Street canopy coverage rate (TCCR); line canopy coverage rate (TCCL); mean canopy diameter (DC) and canopy volume (VC). Data underwent analysis of variance, using SISVAR, and Tukey's test at 5% probability. It was verified that the number of failures in the planting line interfered in the analyzes carried out and that with the counting of the number of plants it was possible to observe greater productivity in denser plantings such as Treatment 1 with spacing of 0.4m x 2.0m and treatment 2 with 0.8m x 2.0m. There was a greater occurrence of fruits with diameters of Type 3 in all treatments and Type 4 had greater production in treatment 4. The classifier used was important to reduce fruit damage during classification, but it required more effort and more people to help on the task, showing the need to improve the equipment for future evaluations.

Keywords: Planting density, extractivism, gabirola, native plants.

1- Introdução

A *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg, conhecida por guavira ou gabirola, é uma planta nativa da região do Cerrado, considerada símbolo do estado de Mato Grosso do Sul, conforme a lei de nº 5.082, de 7 de novembro de 2017. Possui frutos do tipo baga, tem porte de crescimento arbustivo, pertence à família Myrtaceae, família a qual pertencem plantas de grande exploração comercial, como a goiaba e eucalipto.

A época de frutificação é de outubro a dezembro (Leão-Araújo et al. 2019). A principal forma de propagação da guavira é através de sementes (Leão-Araújo et al. 2019), de forma sexuada, o que leva a maior variabilidade genética e tarda o início da fase reprodutiva (Lima 2021). No campo também pode ocorrer a hibridação, por polinização cruzada, intra e

interespecies, ocasionando a diferenças morfológicas entre as plantas dentro da própria espécie (Amaral et al. 2020).

Os experimentos que utilizam mudas obtidas de propagação sexuada e que são elaborados a campo aberto, podem sofrer com a influência dessa variabilidade genética e das condições ambientais, como a escassez ou excesso de chuvas, ventos, a própria fauna local que pode se alimentar e/ou danificar as plantas, o que altera a resposta das plantas a cada tratamento utilizado, interferindo na produtividade.

Para avaliar a produtividade da guavira é realizada a colheita dos frutos maduros, o que torna o tempo de prateleira bem curto e dificuldade no manuseio e transporte a longas distâncias. Ainda há poucos trabalhos relacionados à produtividade da guavira, mostrando a importância da elaboração de estudos a respeito desse tema. Para frutíferas com produção a nível comercial, como a goiabeira, é possível encontrar na literatura trabalhos relacionados a práticas de cultivo, auxiliando no aumento da produtividade (Amorim et al. 2015, Gonzaga Neto 2001). Entretanto, sabe-se que o espaçamento influencia na produtividade e longevidade do pomar, devido ao sombreamento, a formação de microclima e arquitetura da copa de cada espécie (Neto & Soares 1995).

Porém ao longo dos anos vêm aumentando o interesse do meio acadêmico em relação a vegetação nativa, principalmente as frutíferas que já são bastante conhecidas entre a população local, como é o caso da guavira. A Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD, Dourados-MS e no Centro de Pesquisa da AGRAER-CEPAER, Campo Grande-MS, possuem cultivos próprios de guavira, contribuindo com a elaboração de pesquisas e desenvolvimento de técnicas de cultivo.

A guavira possui grande potencial para o setor de alimentos e culinária local, como a venda do produto “*in natura*”, o que já é uma prática comum durante os períodos de safra, produção de farinhas para confecção de pães com maior valor nutritivo (Salgado et al. 2022). Sua casca possui componentes pécnicos que são importantes para elaboração de geléias (Leonarski et al. 2020), doces, sorvetes e conservas, agregando valor ao fruto. A guavira pode contribuir com a economia local e ser uma alternativa de renda para a população local que faz a exploração desse fruto.

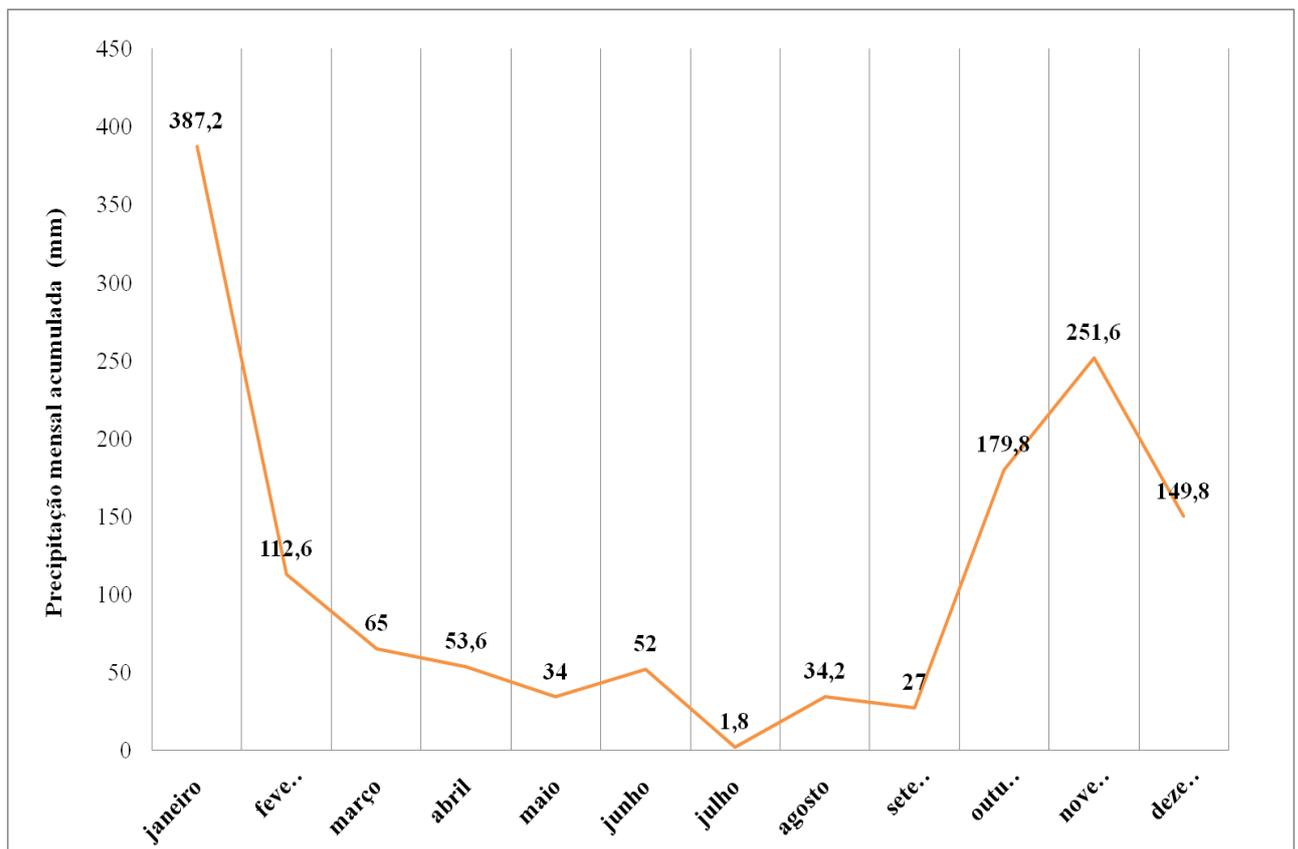
O presente estudo busca analisar a produtividade da guavira em função de diferentes espaçamentos, em um pomar produzido a partir de mudas cultivadas em casa de vegetação. O pomar está inserido em uma área do Centro de Pesquisa da AGRAER-CEPAER.

2- Metodologia

Área experimental

O experimento foi conduzido de novembro de 2021 a fevereiro de 2022, no Centro de Pesquisa e Capacitação da Agraer-CEPAER, localizado na rodovia 080, km 010, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, possui uma área de 2.500 m², com coordenadas geográficas - 20°25'30" S, -54°39'58" W, altitude de 567 m. O clima da região é tropical, quente e úmido (IBGE, 2002), com períodos de chuva e seca bem definidos, conforme Figura 1, a qual descreve a precipitação mensal acumulada durante o ano de 2021 (Inmet 2021).

Figura. 1- Precipitação mensal acumulada na cidade de Campo Grande-MS de janeiro a dezembro de 2021.



Fonte: Inmet (2021)

Descrição dos tratamentos utilizados

As plantas já se encontravam em fase adulta, implantadas no local em 2015 (Ajalla et al. 2014) estavam dispostas em blocos casualizados, com 4 tratamentos e 8 repetições, totalizando 32 parcelas cada uma com 2 fileiras de mudas com espaçamento de 2 metros entre elas. O tratamento 1 possui espaçamento de 0,4 m entre plantas; o tratamento 2: 0,80 m entre plantas; o tratamento 3: 1,2 m e o tratamento 4: 1,6 m.

O número de plantas no tratamento 1, somando as quatro repetições, era de 162; no tratamento 2: 193 plantas; tratamento 3: 222 plantas e tratamento 4: 171 plantas. Havia 1 fileira de plantas como bordadura nas delimitações da área do experimento. Conforme detalhado na Figura 2, as delimitações de cada parcela em verde são referentes ao tratamento 1; em vermelho, tratamento 2; em azul, tratamento 3 e em amarelo, tratamento 4.

Colheita

A colheita foi totalmente manual, separando grupos de 2 a 3 pessoas que se dividiram entre os blocos, cada um possuía um balde de plástico para comportar os frutos conforme realizavam a colheita. Os frutos colhidos foram apenas os que já estavam maduros, apresentavam casca de coloração amarelada e/ou verde-claro. Alguns frutos, mesmo maduros, possuem coloração verde, não aparentando estar em estágio de maturação, porém desprendem facilmente do galho, o que torna essa uma das características levadas em conta para realizar a colheita.

Após terminar a colheita de cada parcela, os frutos eram retirados dos baldes e colocados em sacos plásticos identificados com o número do tratamento (I; II; III ou IV) e o número da repetição (1;2;3;4;5;6;7 ou 8). Ao final do dia, após colher o máximo de parcelas possível, os sacos eram levados ao laboratório para realizar a classificação e a pesagem dos frutos.

Avaliações realizadas para classificação dos frutos e determinação da produtividade

Foram realizadas as seguintes aferições:

- Classificação de frutos: para classificar os frutos, foi utilizado um classificador manual, confeccionado em cano de PVC (Patente nº BR20 2022 014162 8), disposto horizontalmente com leve inclinação para que os frutos passem lentamente durante a rotação e a classificação seja mais precisa, elaborado por Sgnaulin (2019), conforme demonstrado na Figura 3, dividido em quatro seções com furos de diâmetros distintos para classificação dos frutos em: Tipo 1, com ≤ 16 mm; Tipo 2, com ≤ 19 mm; Tipo 3, com ≤ 25 mm e Tipo 4, com ≤ 32 mm. São necessárias no mínimo quatro pessoas para realizar a classificação, sendo uma pessoa para rodar a manivela, uma pessoa para colocar os frutos dentro do classificador, com cuidado pois o classificador possui uma inclinação e caso gire a manivela muito rápido os frutos passam direto e não são classificados corretamente, e no mínimo duas pessoas para cuidar as bandejas e colocar em baldes identificados para em seguida realizar a pesagem e anotar os dados;

Figura 3- Classificador de frutos manual horizontal, Campo Grande-MS, Patente de número BR 20 2022 014162 8, 2021.



Fonte: Autor, 2021.

- Produção dos frutos conforme o diâmetro: obtido através das médias dos pesos conforme o tipo do fruto e tratamento utilizado;
- Produção média por planta: realizou-se a contagem das plantas de cada parcela para realizar a média de produção em kg/planta dos frutos colhidos;
- Produtividade de cada tratamento conforme o espaçamento adotado em kg/ha;
- Altura, largura e comprimento da copa (m);
- Taxa de cobertura da copa na linha de plantio (TCCL), valor expresso em %, calculada pela fórmula: $(DL/E) \times 100$, onde, DL: diâmetro da copa no sentido da linha de plantio; E: espaçamento adotado na linha;
- Taxa de cobertura da copa na rua (TCCR), expresso em %; utilizando como base de cálculo a fórmula: $(DR/E) \times 100$, onde, DR: diâmetro da copa em sentido a rua e E: espaçamento entre linhas;
- Diâmetro médio da copa (DC), expresso em metros, calculado pela fórmula: $(DR+DL)/2$;
- Volume médio da copa (VC), calculado pela fórmula: $(\pi/6) \times h \times DL \times DR$, sendo, h: altura da planta, DL: diâmetro da copa na linha, DR: diâmetro da copa na rua, valores expressos em m³.

Devido ao tamanho da área experimental e a ocorrência de falhas nas linhas de plantio, foi realizada a medição de apenas 3 plantas por linha, para obtenção dos dados referentes à copa das árvores. O critério de escolha foi de plantas que não possuíam falhas entre si, com o mínimo de uma planta como borda para diminuir a interferência nos dados coletados. As avaliações referentes a copa foram realizadas conforme metodologia descrita por Guilherme (2013).

Análise estatística

Após as avaliações do experimento, os dados obtidos foram tabulados e realizada a transformação pela raiz quadrada, fórmula: $\sqrt{x + 0,5}$ e posteriormente foi realizada análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), utilizando o programa SISVAR.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área do experimento sofreu por um período de estiagem durante o período de maio a início de setembro, época em que as guaviras já estavam iniciando o florescimento e se preparando para a produção de frutos, o que é bastante comum na região do cerrado. O período chuvoso se iniciou no final de setembro até dezembro, juntamente com o período de desenvolvimento dos frutos e colheita.

As plantas nativas do cerrado apresentam adaptações aos períodos de estiagem, a perda de folhas é um exemplo bem comum, garantindo maior retenção de água na planta durante o período seco e retornando as brotações no período chuvoso, momento em que há maior umidade no ambiente, conforme observado por Kuster et al. (2016) em *C. adamantium*.

Mesmo com todas as adaptações, a precipitação é crucial nos ciclos vegetativo e reprodutivo das plantas, Nucci & Alves-Junior (2017), os quais avaliaram a floração e reprodução de *C. adamantium*, observando que o pico de frutificação coincidiu com maiores índices pluviométricos. Em estudo com *Eugenia pyriformis*, Lamarca et al. (2016) verificaram que em níveis mais altos de chuva acumulada, o ciclo de maturação dos frutos foi maior.

A herbivoria é mais um fator que influencia a produtividade e o sucesso da lavoura ou pomar. Foi observado, em maior proporção, os ataques por maritacas, aves pertencentes à família Psittacidae, descritas como pragas em algumas culturas como a goiaba e milho, conferindo grande perda na produção agrícola de interesse (Oliveira et al., 2018).

As maritacas danificam uma grande quantidade de frutos ainda verdes, tornando-os impróprios para a colheita. Para um cultivo comercial, essas aves podem levar a grandes prejuízos, sendo necessário desenvolver técnicas que minimizem os ataques. Na Figura 4 podem-se observar os frutos antes da maturação totalmente danificados.

Figura 4-frutos imaturos coletados do solo, após o ataque de maritacas. Campo grande, 2021.



Fonte: Autor 2021.

Pelo fato de as mudas implantadas no pomar serem provenientes de propagação sexuada, a variabilidade genética entre as plantas é muito grande, o que foi bastante nítido no local do experimento, tanto no porte das árvores quanto no tamanho e cor dos frutos.

A variabilidade genética tem importância na realização de melhoramento genético, no cruzamento entre plantas e na propagação assexuada a partir de matrizes que apresentem características mais desejáveis em nível de produção comercial (Danner et al. 2010)

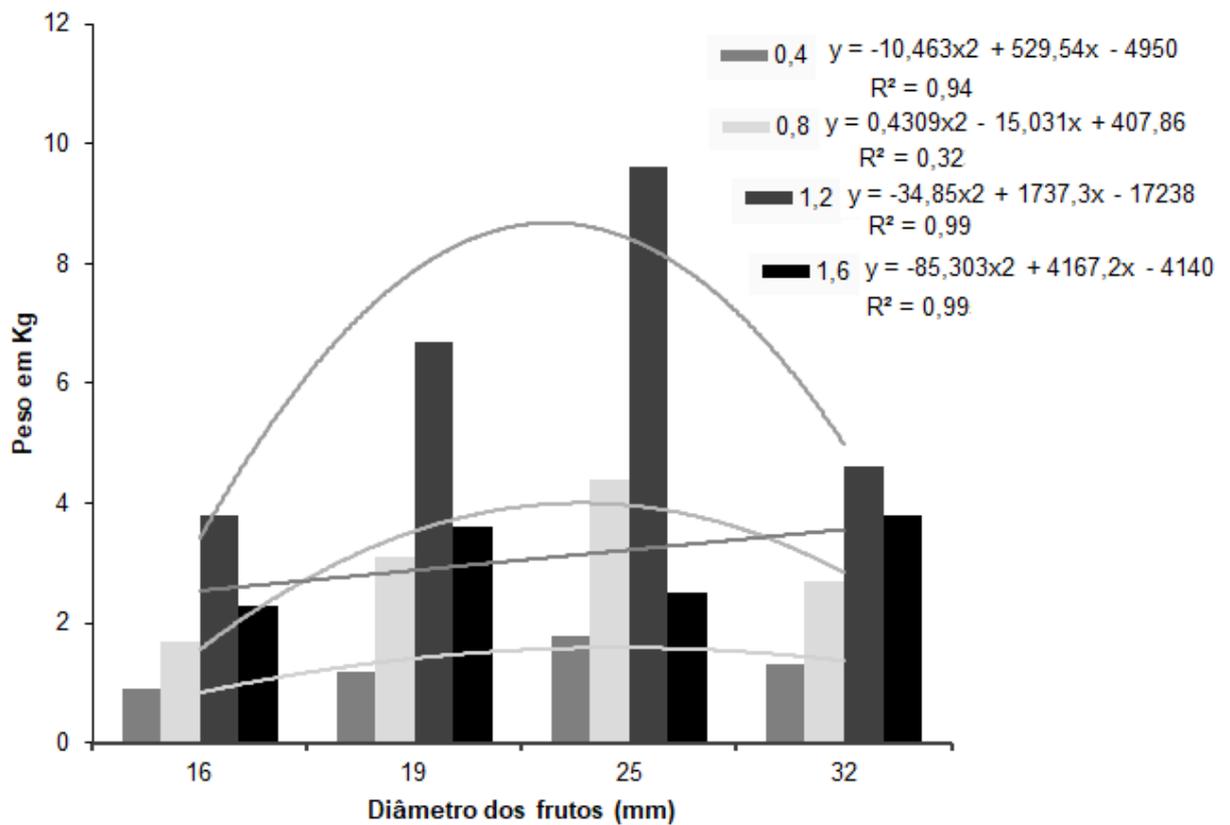
Um fato observado referente a variabilidade genética na área amostral foi a presença de algumas plantas que produziram em sua maioria frutos de maior diâmetro, classificados como Tipo 4 (32mm). Na maior parte das plantas analisadas havia frutos de diversos diâmetros, além da presença de plantas de porte menor.

A área amostral era de tamanho suficiente para uma boa distribuição de plantas e parcelas. Os resultados mostram que os diâmetros dos frutos tiveram uma distribuição bem semelhante nos espaçamentos avaliados. O Tipo 3 foi o que mais se destacou em todos os espaçamentos, exceto no espaçamento de 1,6m, no qual o Tipo 4 apresentou maior produção, o que leva a resultados semelhantes encontrados por Santos et al. (2020) em estudo com *Campomanesia adamantium*, onde em ramos que recebiam maior incidência de luz solar houve frutos com diâmetros maiores em relação aos ramos sombreados. Essas informações são importantes para compreender a interferência da luminosidade na produtividade do pomar,

principalmente se for para destinação comercial, onde podem variar o tipo de fruto que é mais comercializado “*in natura*” e o que tem destinação industrial.

O Tipo 1 foi o que menos se destacou em todos os tratamentos, o que pode ser reflexo de maturação precoce e desuniforme, estresse hídrico, incidência de pragas ou menor vigor do galho em produção, conforme Figura 5.

Figura. 5-Produção de frutos conforme os diâmetros de 16, 19, 25 e 32 mm e espaçamentos adotados.

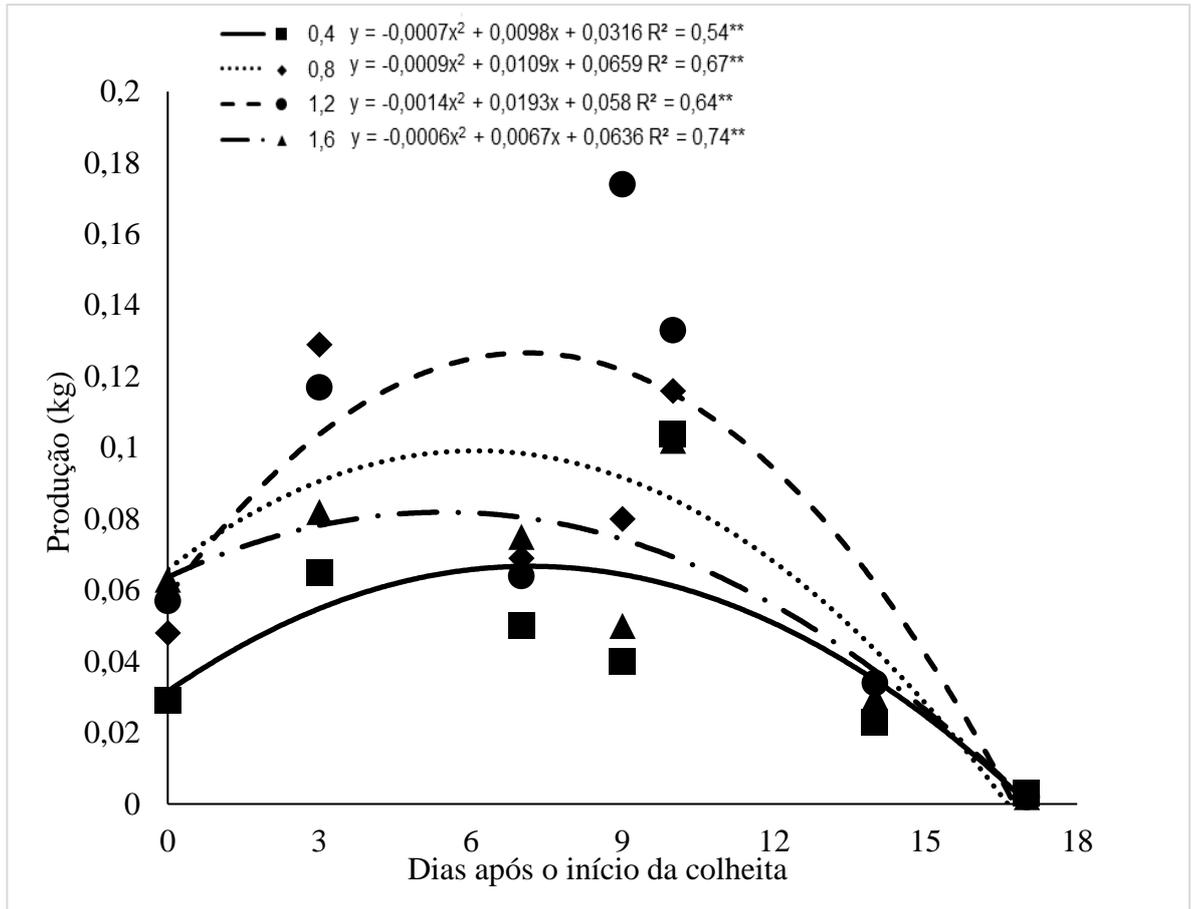


Fonte: Dados do experimento, 2022.

O espaçamento e densidade de plantio também influenciam a produtividade e o desenvolvimento das plantas. Em relação a densidade de plantas, as parcelas apresentavam diversas falhas na linha de plantio, porém com a contagem das plantas foi possível realizar as médias de cada tratamento. O tratamento 1 continha um total de 162 (dispostas nas 8 repetições); o Tratamento 2: 193 plantas no total; o Tratamento 3: 222 plantas no total e o Tratamento 4: 171 plantas dispostas nas 8 repetições. É possível notar que os tratamentos 2 e 3 possuíam um número maior de plantas, uma média de 24 a 27 plantas por parcela, o que explica a produção observada na Figura 6, conforme o espaçamento e pico de colheita, o tratamento 3

foi o que apresentou maiores médias, com pico de produção em torno de 10 dias após o início da colheita.

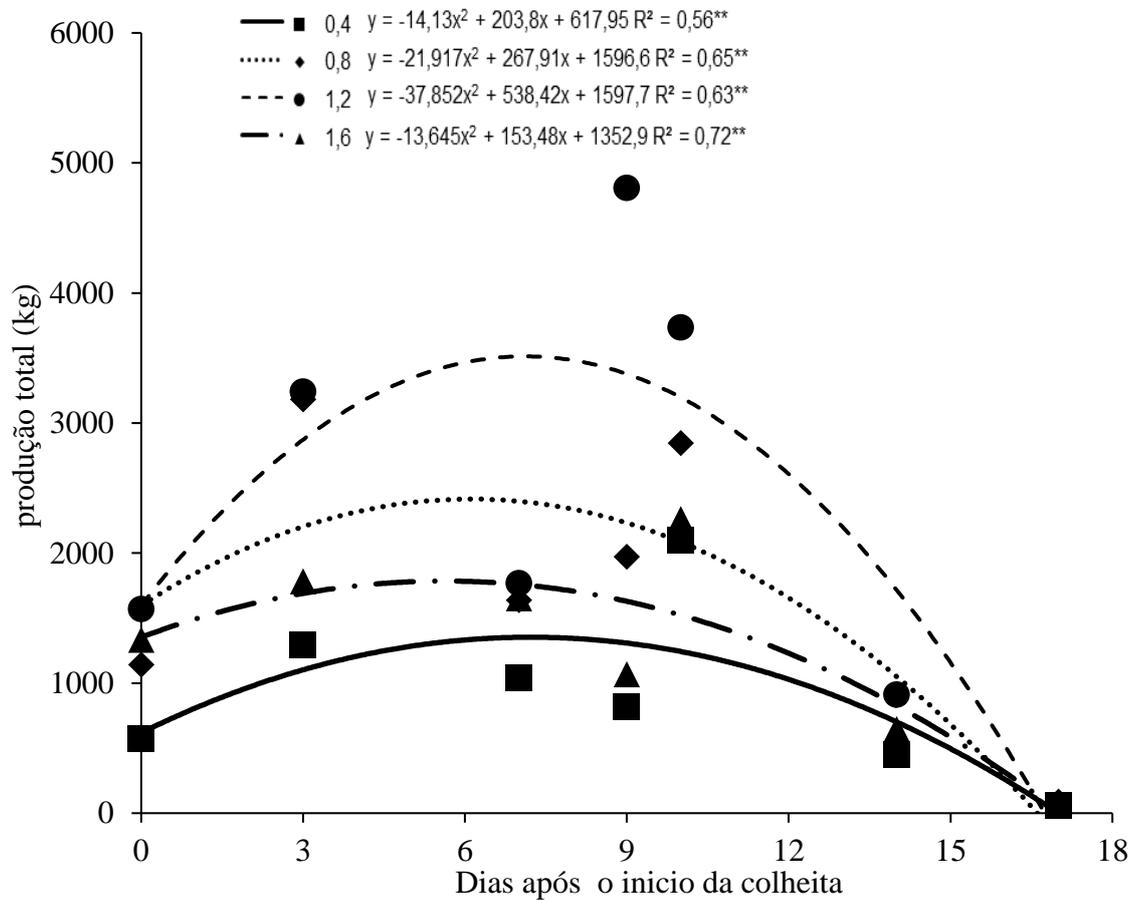
Figura. 6- Média de produção de frutos por planta, conforme o espaçamento e a época de colheita



Fonte: Dados do experimento, 2022.

Desta forma, a produção total do Tratamento 3 foi maior, com um total de 128,675 kg de frutos colhidos, devido ao maior número de plantas por parcela. O Tratamento 1, com menor espaçamento entre plantas, obteve a menor produção total, com 50,59 kg de frutos, menos que a metade da produção do tratamento 3, porém era o tratamento com o menor número de plantas por parcela, uma média de 20 plantas. O espaçamento mais adensado foi o de menor produção, bem como o Tratamento 4, o qual possuía um espaçamento maior entre plantas e apresentou muitas falhas na linha de plantio, onde as parcelas tinham em média 22 plantas. Na Figura 7 pode-se observar as médias de produção de cada tratamento em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, sem levar em conta a quantidade de falhas que existiam. Os tratamentos 3 e 2 se destacam, porém eram os que possuíam menor número de falhas na linha.

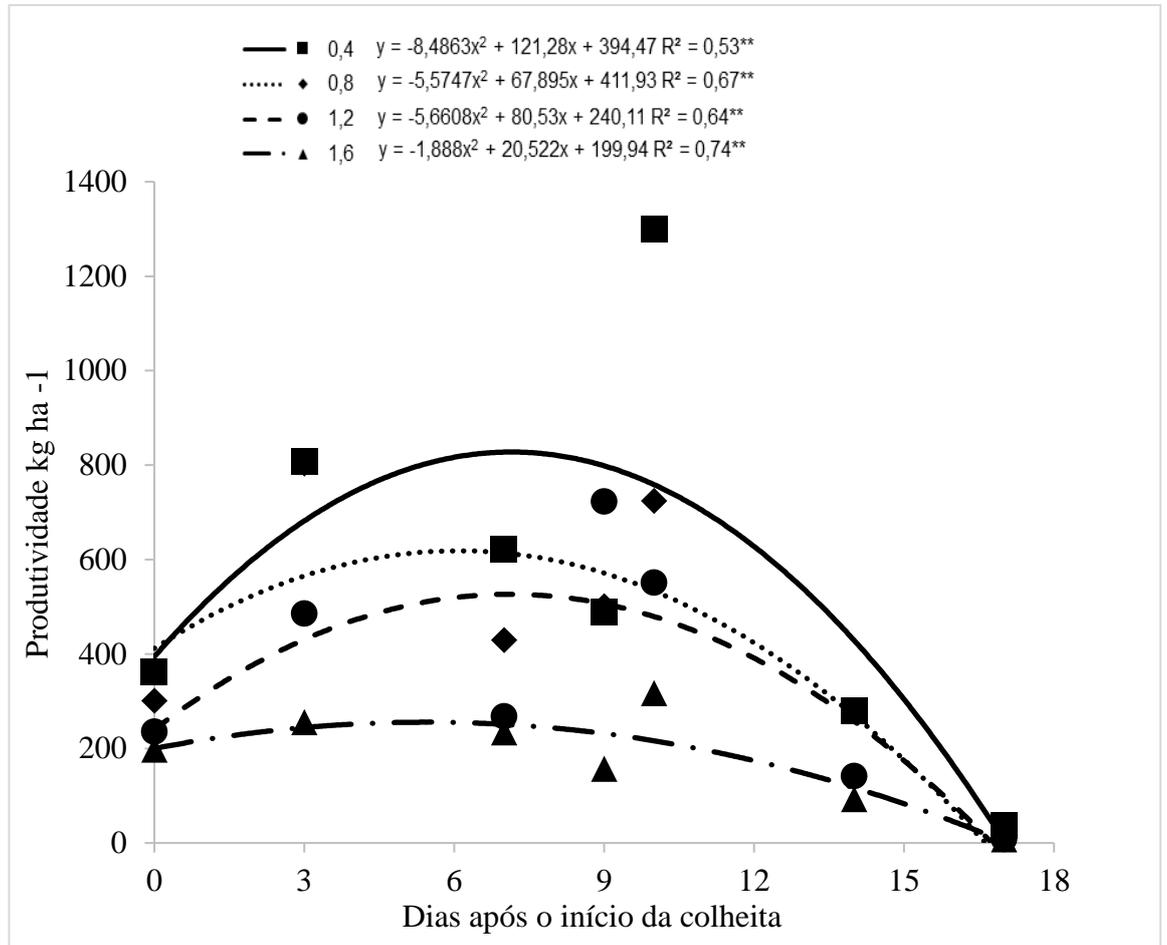
Figura. 7-Médias de produção total por tratamento conforme a época de colheita.



Fonte: Dados do experimento, 2022.

Na Figura 8, a qual leva em conta o número de plantas, o Tratamento 1 de 0,4 m de espaçamento entre plantas se destaca com a maior produtividade em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Já os tratamentos 3 e 2 que apresentaram maior produção, quando passaram pela contagem de plantas de cada parcela, mostrou que a produção obtida não poderia representar a produtividade por hectare em relação aos outros tratamentos sem levar em conta as falhas existentes.

Figura. 8- Produtividade em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de cada tratamento conforme a época de colheita.



Fonte: Dados do experimento, 2022.

Tabela 1-Produção e produtividade de guavira conforme a época e espaçamento, Campo Grande-MS, 2021.

Esp. (m)	Dias após o início da colheita							Média
	0	3	7	9	10	14	17	
	Produção/planta (kg/planta)							
0,4	0,029 Aab	0,065 Aab	0,05 Aab	0,04 Bab	0,10 Aa	0,023 Aab	0,003 Ab	0,04 B
0,8	0,048 Aabc	0,13 Aa	0,07 Aabc	0,08 Babc	0,12Aab	0,023 Abc	0,003 Ac	0,07AB
1,2	0,06Abcd	0,12 Aabc	0,06 Abcd	0,17 Aa	0,13 Aab	0,034 Acd	0,002 Ad	0,08 A
1,6	0,063 Aab	0,08 Aab	0,08 Aab	0,05 Bab	0,10 Aa	0,03 Aab	0,002 Ab	0,06 AB
Média geral	0,049 dcb	0,1 ba	0,06 bcd	0,09cba	0,113 a	0,027 ed	0,002e	
CV (%)	5,16							
	Produtividade (kg.ha ⁻¹)							
0,4	362,456Abcd	807,739Aab	620,764 Abc	488,419ABbcd	1299,06 Aa	279,018Acd	36,535 Ad	556,28 A
0,8	301,511Aab	803,346 Aa	429,578Aab	501,514ABab	724,503 Ba	140,705Ab	19,957Ab	417,30 AB
1,2	235,529Aabc	485,893ABabc	268,053Aabc	723,03 Aa	551,37 Bab	141,988 Abc	8,269 Ac	344,88 BC
1,6	198,083 Aa	256,034 Ba	234,074 Aa	157,214 Ba	317,647 Ba	92,897 Aa	8,011 Aa	180,57 C
média geral	274,395 cde	588,25 ab	388,12 bcd	467,55 abc	723,15 a	163,65 de	18,19 e	
CV (%)	53,60							

Esp. (m)	Produção total (kg.ha ⁻¹)							
0,4	570,401 Aa	1289,32 Aa	1039,99 Aa	818,68 Ba	2096,67 Aa	449,99 Aa	58,25 Aa	903,33 B
0,8	1140,77Aabc	3182,48 Aa	1637,86Aabc	1970,85Babc	2846,0Aab	517,60 Abc	87,16 Ac	1626,10 AB
1,2	1568,79Abcd	3240,94Aabc	1767,78Abcd	4807,11 Aa	3733,09Aab	910,14Acd	56,53 Ad	2297,77 A
1,6	1332,86 Aa	1781,71 Aa	1651,63 Aa	1068,61 Ba	2260,41 Aa	2260,41 Aa	58,62 Aa	1257,21 B
Média geral	1153,21 cde	2373,61 ab	1524,32 a bcd	2166,31 abc	2734,04 a	631,08 de	65,14 e	
CV (%)	54,83							

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem na mesma coluna, letras minúsculas iguais não diferem entre si na mesma linha pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Fonte: Dados do experimento, 2022.

A tabela acima apresenta os dados referentes a Produção/planta; Produção total/tratamento e Produtividade/tratamento. É possível observar que as médias de produtividade do tratamento 1 se mostraram maiores em todas as épocas, exceto aos 9 dias após o início da colheita. O pico de colheita do tratamento 1 foi aos 10 dias, com uma produtividade estimada de 1299,06 kg.ha⁻¹. O tratamento 2 foi o segundo tratamento de maior produtividade, com a estimativa de 724,503 kg.ha⁻¹.

Carnevali et al. (2010), que também avaliaram a produtividade de *Campomanesia adamantium*, em 5 espaçamentos diferentes (0,3 m; 0,35 m; 0,4 m; 0,45 m e 0,5 m), obtendo maior produtividade com o espaçamento de 0,35 m, sendo um plantio mais adensado, semelhante aos dados deste experimento, entretanto, as plantas por ele avaliadas ainda estavam em seu primeiro ano de produtivo, apresentando um porte menor do que as plantas avaliadas neste experimento.

Ajalla (2012), também avaliou a produtividade da guavira nos primeiros anos de produção, na mesma área deste experimento, onde obteve a produtividade média de 1 a 3,7 t.ha⁻¹, em mudas cultivadas em diferentes substratos, uma produtividade um pouco maior do que o avaliado atualmente na área.

A respeito da arquitetura das plantas, na Tabela 2, podemos identificar que em relação à altura, os dados não diferiram estatisticamente, entretanto, o tratamento 4 apresentou valor superior aos outros. Em relação ao comprimento das plantas na linha, houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, onde o tratamento 4 foi o que apresentou maior comprimento, isso pode se relacionar pelo fato de possuir maior área livre para desenvolvimento aéreo das plantas.

Estatisticamente, não houve diferenciação de taxa de cobertura da copa na rua TCCR entre os tratamentos 1, 2 e 4, porém, os tratamentos 3 e 2 foram os de maior destaque em relação aos outros, com as porcentagens de 98,69 e 94,09, respectivamente. As taxas de cobertura da copa na rua e, principalmente, na linha demonstraram valores altos, o que indica que houve o entrelaçamento das copas entre as plantas. O adensamento e sombreamento das plantas podem gerar microclima e favorecer a ocorrência de pragas, bem como diminuir a capacidade fotossintética da planta, interferindo diretamente no desenvolvimento e produtividade.

Tabela 2- Relação entre espaçamento e altura e projeção de copa das guaviras.

ESP (m)	COMP (m)	ALT (m)	LARG (m)	TCCL (%)	TCCR (%)	DC (m)	VC (m ³)
0,4	0,73 d	1,48 a	1,64 b	181,38 a	81,75 b	1,18 c	0,93 c
0,8	1,08 c	1,57 a	1,88 ab	134,31 b	94,09 ab	1,48 b	1,69 b
1,2	1,38 b	1,57 a	1,98 a	114,26 ab	98,69 a	1,67 a	2,23 a
1,6	1,65 a	1,61 a	1,88 ab	103,08 c	93,7 ab	1,76 a	2,62 a
CV (%)	9,07	7,43	11,17	11,12	11,18	8,42	19,90

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), pelo Teste de Tukey.

CV: coeficiente de variação (%); ESP: espaçamento; COMP: Comprimento (m); LARG: Largura (m); TCCL: Taxa de cobertura da copa na linha de plantio (%); TCCR: Taxa de cobertura da copa na rua (%); DC: diâmetro médio da copa (m); VC: volume médio da copa (m³).

Fonte: Dados do experimento, 2022.

4- CONCLUSÃO

O presente estudo identificou a existência de diferenças na produtividade da guavira sob diferentes espaçamentos. As densidades com maior número de plantas, em torno de 6 200 a 12500 pl.ha⁻¹, se mostraram mais eficientes, conferindo maior aproveitamento da área. Em relação ao espaçamento, os que alcançaram maior produtividade foram, respectivamente, 0,4 m X 2,00 m e 0,8 m X 2,00 m.

Em relação ao diâmetro, os espaçamentos tiveram predominância de frutos de diâmetro do tipo 3, valendo ressaltar que o espaçamento de 1,6 x 2,0 m, apresentou maior número de frutos com diâmetro de 32 mm, classificados como tipo 4, em relação aos demais espaçamentos.

O período de colheita ocorreu durante dois meses do ano, com início em novembro e término em dezembro. O pico de colheita ocorreu do nono ao décimo dia após o início da colheita.

5- REFERÊNCIAS

AJALLA, A.C.A. Desenvolvimento e produtividade de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg proveniente de mudas submetidas a diferentes substratos e níveis de sombreamento. *Tese (Doutorado em Agronomia)* - Faculdades de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 46 f. 2012.

_____. et al. Crescimento de mudas de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (guavira), submetidas a três níveis de sombreamento e substratos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, p. 449-458, 2014.

AMORIM, D.A. de et al. Adubação nitrogenada e potássica em goiabeiras ‘Paluma’: I. Efeito na produtividade e na qualidade dos frutos para industrialização. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 37, p. 201-209, 2015.

CARNEVALI, T.O. Avaliação anatômica, agronômica e química da *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg sob cinco espaçamentos entre plantas, sem e com cama-de-frango incorporada ao solo. *Dissertação (Mestrado em Agronomia)* – Faculdades de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, 32 f. 2010.

DANNER, M.A. et al. Fenologia da floração e frutificação de mirtáceas nativas da floresta com araucária. *Revista Brasileira de Fruticultura [online]*. v. 32, n. 1. 2010.

GUILHERME, D. de O. Uso do porta-enxerto Flying Dragon na produção de mudas e no cultivo inicial de citros no Norte Fluminense. *Tese (Doutorado-Produção Vegetal)*. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. p.102. 2013.

GONZAGA NETO, L. et al. Goiaba: produção: aspectos técnicos. *Embrapa Semi-Árido*, 2001.

INMET. *Instituto Nacional de Meteorologia*. 2021. Disponível em: <<http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/monitoramento/bhs>>.

KUSTER, V. C. et al. Physiological and phenological vegetative responses of *Campomanesia adamantium* (Cambess) O. Berg (Myrtaceae) to the hydric seasonality of rupestrian fields. *Revista Árvore*, v. 40, p. 973-981, 2016.

LAMARCA, E.V. et al. Variations in desiccation tolerance in seeds of *Eugenia pyriformis*: dispersal at different stages of maturation. *Revista Ciência Agronômica* [online]. v. 47, n., pp. 118-126. 2016

LEÃO-ARAÚJO, É.F. et al. Phenology of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg in Brazilian Cerrado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 41, 2019.

LEONARSKI, E. et al. Optimization and sensorial evaluation of guabiroba jam with prebiotic. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, v. 55, 2020.

LIMA, W. A. A. de. Perspectivas atuais para a propagação vegetativa do baruzeiro (*Dipteryx alata* Vog.). *Embrapa Cerrados-Documentos (INFOTECA-E)*, 2021.

NETO, L.G.; SOARES, J.M. A cultura da goiaba. *EMBRAPA-SPI; EMBRAPA-CPATSA*, 72 p. 1995.

NUCCI, M.; ALVES, V. V. Biologia floral e sistema reprodutivo de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) o. Berg - myrtaceae em área de cerrado no sul do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Interciencia*, v. 42, n. 2, p. 127–131, 2017.

OLIVEIRA, G. L. de et al. Uma Abordagem Agroecológica para Recuperação e Produção em Área Degradada. *Cadernos de Agroecologia*, v. 13, n. 2, p. 1-10, 2018.

SALGADO, C. S., et al. Addition of guavira peel flour in bread: physical-chemical and sensorial characteristics. *Brazilian Journal of Food Technology*, p25. 2022.

SANTOS, M.A. dos, et al. Phenology and fruit biometrics in different positions of reproductive branches of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 43, n. 1, p 39-51. 2020.

SGNAULIN, I.M. Produtividade, método de classificação de frutos e propagação vegetativa de guavira. *Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária)*-Universidade Católica Dom Bosco, 78 p. 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve influência do espaçamento adotado na produtividade e tipo de frutos. Em espaçamentos mais adensados como o dos tratamentos 1 e 2, obtiveram uma produtividade maior em relação aos tratamentos 3 e 4, porém o tratamento 4, com o espaçamento de 1,6 x 2,0 m, apresentou maior número de frutos com diâmetro de 32 mm, classificados como tipo 4.

É importante destacar que as interferências de fatores externos como o clima e a herbivoria por animais da região, além da existência de muitas falhas nas linhas de plantio, influenciaram nos resultados, causando grandes perdas, pois houve muitos frutos caídos no solo antes da maturação totalmente danificados.

Em relação ao classificador, serão necessários mais ajustes para diminuir o tempo de classificação e aumentar a precisão do processo de classificação dos frutos, principalmente quando a safra apresentar uma produção superior à do experimento.

Informação para Autores

Pesquisa Agropecuária Tropical (PAT) é o periódico científico editado pela Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, em versão eletrônica (e-ISSN 1983-4063). Destina-se à publicação de Artigos Científicos cuja temática tenha aplicação direta na agricultura tropical. A submissão de Notas Técnicas e Comunicações Científicas não é aceita e Artigos de Revisão somente são publicados a convite do Conselho Editorial. Também não é aceita a submissão de manuscritos já publicados em anais de congressos ou depositados em servidores preprint.

A submissão de trabalhos é gratuita e deve ser feita exclusivamente via sistema eletrônico, acessível por meio do endereço <https://www.revistas.ufg.br/pat>. Os autores devem cadastrar-se no sistema e manifestar, por meio de documento (ver sugestão de modelo) assinado por todos, escaneado e inserido no sistema como documento suplementar (mesmo local onde foi inserido o texto do artigo, cabeçalho "Outros", sempre preservando o histórico), anuência acerca da submissão e do conhecimento da política editorial e diretrizes para publicação na revista PAT (caso os autores morem em cidades diferentes, mais de um documento suplementar pode ser inserido no sistema, pelo autor correspondente). Os dados de todos os autores devem ser inseridos no sistema (ao clicar na opção "Incluir coautor", no ato da submissão, novos campos se abrirão).

A revista PAT recomenda a submissão de artigos com, no máximo, 5 (cinco) autores. A partir deste número, uma descrição detalhada da contribuição de cada autor deve ser encaminhada ao Conselho Editorial (nota: a mera participação na tomada de dados, ou apoio de natureza infraestrutural, não justifica autorias, embora possa merecer crédito na seção Agradecimentos). Após a submissão, não será permitida a inclusão de novos coautores.

Durante a submissão on-line, o autor correspondente deve atestar, ainda, em nome de todos os autores, a originalidade do trabalho, a sua não submissão a outro periódico, a conformidade com as características de formatação requeridas para os arquivos de dados, bem como a concordância com os termos da Declaração de Direito Autoral, que se aplicará em caso de publicação do trabalho. Se o trabalho envolveu diretamente animais ou seres humanos como sujeitos da pesquisa, deve-se comprovar a sua aprovação prévia por um comitê de ética em pesquisa. Caso haja fontes potenciais de conflito de interesse (qualquer interesse ou relacionamento, financeiro ou não, que possa influenciar nos resultados de uma pesquisa; por exemplo, financiamento proveniente de uma entidade comercial, interesse comercial na publicação, participação em conselho de administração ou comitê consultivo de uma empresa ligada diretamente à pesquisa, patentes concedidas ou pedidos pendentes), os autores devem reportá-las, sob pena de rejeição do manuscrito, ou outras sanções cabíveis. Por fim, deve-se incluir os chamados metadados (informações sobre os autores e sobre o trabalho, tais como título, resumo, palavras-chave - somente no idioma do manuscrito) e transferir os arquivos com o manuscrito e documento suplementar (anuência dos Autores).

Os trabalhos podem ser escritos em Português ou Inglês, entretanto, serão publicados apenas em Inglês. Logo, em caso de submissão em Português e

aprovação para publicação, a versão final do manuscrito deverá ser traduzida por especialista em Língua Inglesa (preferencialmente falante nativo), sendo que a tradução ficará a cargo dos autores, sem qualquer ônus para a revista.

Os manuscritos devem ser apresentados em até 18 páginas. O texto deve ser editado em Word for Windows (tamanho máximo de 2MB, versão .doc) e digitado em página tamanho A-4 (210 mm x 297 mm), com margens de 2,5 cm, em coluna única e espaçamento duplo entre linhas (inclusive para tabelas, cabeçalhos, rodapés e referências). A fonte tipográfica deve ser Times New Roman, corpo 12. O uso de destaques como negrito e sublinhado deve ser evitado. Todas as páginas e linhas devem ser numeradas. Os manuscritos submetidos à revista PAT devem, ainda, obedecer às seguintes especificações:

1. Os Artigos Científicos devem ser estruturados na ordem: Título (máximo de 20 palavras); Resumo (máximo de 250 palavras; um bom resumo primeiro apresenta o problema para, depois, apresentar os objetivos do trabalho); Palavras-chave (no mínimo, três palavras, e, no máximo, cinco, separadas por vírgula); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusões; e Referências. Título, Resumo e Palavras-chave podem ser apresentados apenas no idioma do manuscrito, neste estágio. Chamadas relativas ao título do trabalho e os nomes dos Autores, com suas afiliações e endereços (incluindo e-mail) em notas de rodapé, bem como agradecimentos, somente devem ser inseridos na versão final corrigida do manuscrito, após sua aceitação definitiva para publicação.

2. As citações devem ser feitas no sistema "autor-data". Apenas a inicial do sobrenome do Autor deve ser maiúscula e a separação entre Autor e ano é feita somente com um espaço em branco. Ex.: (Gravena 1984, Zucchi 1985). O símbolo "&" deve ser usado no caso de dois autores e, em casos de três ou mais, "et al.". Ex.: (Gravena & Zucchi 1987, Zucchi et al. 1988). Caso o(s) autor(es) seja(m) mencionado(s) diretamente na frase do texto, utiliza-se somente o ano entre parênteses. Citações de citação (citações secundárias) devem ser evitadas, assim como as seguintes fontes de informação: artigo em versão preliminar (no prelo ou preprint) ou de publicação seriada sem sistema de arbitragem; resumo de trabalho ou painel apresentado em evento científico; comunicação oral; informações pessoais; comunicação particular de documentos não publicados, de correios eletrônicos, ou de sites particulares na Internet.

3. As referências devem ser organizadas em ordem alfabética, pelos sobrenomes dos Autores, de acordo com a norma NBR 6023:2018, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com a seguinte adequação: não é necessária a inclusão da cidade após os títulos de periódicos. Os destaques para títulos devem ser apresentados em itálico e os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

4. As tabelas (também com corpo 12 e espaçamento duplo) e figuras, dispostas no decorrer do texto, devem ser identificadas numericamente, com algarismos arábicos, e receber chamadas no texto. As tabelas devem ser editadas em preto e branco, com traços simples e de espessura 0,5 ponto (padrão Word for Windows), e suas notas de rodapé exigem chamadas numéricas. Expressões como "a tabela acima" ou "a figura abaixo" não devem ser utilizadas. As figuras devem ser apresentadas com resolução mínima de 300 dpi.

5. A consulta a trabalhos recentemente publicados na revista PAT (<https://www.revistas.ufg.br/pat>) é uma recomendação do corpo de editores, para dirimir dúvidas sobre estas instruções e, conseqüentemente, agilizar a publicação.

6. Os Autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos na revista PAT, pois devem abrir mão de seus direitos autorais em favor deste periódico. Os conteúdos publicados, contudo, são de inteira e exclusiva responsabilidade de seus Autores, ainda que reservado aos Editores o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação. Por outro lado, os Autores ficam autorizados a publicar seus artigos, simultaneamente, em repositórios da instituição de sua origem, desde que citada a fonte da publicação original na revista PAT. Ainda, visando assegurar a preservação, permitir a reutilização e atestar a reprodutibilidade das conclusões de cada estudo publicado, o Comitê Editorial recomenda e estimula a publicação em repositórios públicos, pelos autores, dos dados de pesquisa e/ou códigos de programação utilizados na análise dos dados, explicitando sua vinculação à publicação na revista PAT.