



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE JURUTI**  
**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**MARCELLA ALYNE LIMA E LIMA**  
**THIAGO CARVALHO BATISTA**

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DO QUIABEIRO (*Abelmoschus*  
*esculentus* L. Moench) EM DIFERENTES SUBSTRATOS.**

**JURUTI - PARÁ**  
**2025**

**MARCELLA ALYNE LIMA E LIMA**  
**THIAGO CARVALHO BATISTA**

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DO QUIABEIRO (*Abelmoschus*  
*esculentus* L. Moench) EM DIFERENTES SUBSTRATOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a  
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, no Campus  
Universitário de Juruti, na Universidade Federal do Oeste  
do Pará.

**Área de concentração:** Ciências Agrárias

**Orientadora:** Dayse Drielly Souza Santana Vieira

**Coorientador(a):** Jonathan Correa Vieira

**JURUTI - PARÁ**

**2025**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

L732a Lima, Marcella Alyne Lima e

Avaliação do crescimento inicial do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) em diferentes substratos. / Marcella Alyne Lima e Lima; Thiago Carvalho Batista – Juruti, 2025.

35 p.: il.

Inclui bibliografias.

Orientadora: Dayse Drielly Souza Santana Vieira.

Coorientador: Jonathan Correa Vieira

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Universitário de Juruti, Bacharelado em Agronomia.

1. Quiabo. 2. Fertirrigação. 3. Caroço de açaí. I. Vieira, Dayse Drielly Souza Santana, *orient.* II. Vieira, Jonathan Correa, *coorient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 635.9


**MARCELLA ALYNE LIMA E LIMA  
THIAGO CARVALHO BATISTA**

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DO QUIABEIRO (*Abelmoshus  
esculentus* L. Moench) EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, no Campus Universitário de Juruti, na Universidade Federal do Oeste do Pará.


Conceito: **APROVADO**

Data da Aprovação: **11 de julho de 2025**

Documento assinado digitalmente  
 **DAYSE DRIELLY SOUZA SANTANA VIEIRA**  
Data: 11/07/2025 18:11:51-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Dayse Drielly Souza Santana Vieira - Orientadora  
Universidade Federal do Oeste do Pará - Campus Universitário de Juruti  
(UFOPA/CJUR).

Documento assinado digitalmente  
 **CELESTE QUEIROZ ROSSI**  
Data: 12/07/2025 10:41:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Celeste Queiroz Rossi  
Universidade Federal do Oeste do Pará - Campus Universitário de Juruti  
(UFOPA/CJUR).

Documento assinado digitalmente  
 **MICHELLY RIOS AREVALO**  
Data: 12/07/2025 11:24:14-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Michelly Rios Arévalo  
Universidade Federal do Oeste do Pará - Campus Universitário de Juruti  
(UFOPA/CJUR).

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Origem e características do Quiabo.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Importância Mundial e Nacional .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Características de cultivo.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 Fertirrigação e substratos.....</b>	<b>13</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1 Local de realização e condução do experimento.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2 Avaliações .....</b>	<b>19</b>
<b>4.4 Análises dos dados .....</b>	<b>19</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>28</b>

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por Sua fidelidade, e direção em todos os momentos. Em meio aos desafios, Ele foi minha fonte de coragem e esperança. À minha mãe, Esperança Pinheiro, que sempre foi exemplo de fé, dedicação e superação. Obrigada por suas orações, conselhos e pelo amor constante que me manteve ao longo desta caminhada. Ao meu irmão, Marcus Vinicius, que sempre esteve me apoiando e torcendo por mim. Ao meu esposo, Jorge Sampaio, sou grata a Deus por ter te colocado em meu caminho, obrigada por estar ao meu lado com tanto amor, paciência, incentivo e pela ajuda no decorrer do experimento.

Ao meu filho, que esteve no forminho durante as primeiras etapas do trabalho, sendo ao mesmo tempo desafio e motivação. Que este esforço seja um dos muitos exemplos de amor e dedicação que quero te deixar. Aos meus familiares como um todo, que mesmo à distância ou no silêncio, sempre esteve comigo de alguma forma.

Aos colegas de curso, que dividiram risos e aprendizados, nossa caminhada conjunta deixou marcas importantes. Às colegas que adquiri, Sandy Kaline e Joelma Lourenço, que nos ajudaram na construção deste trabalho, com apoio e valorosas contribuições, obrigada por sempre estarem dispostas a nos responder.

Aos professores e professoras do curso, meu reconhecimento e gratidão por todo o conhecimento compartilhado e pelo cuidado com a nossa formação. Em especial, agradeço à nossa orientadora prof. Dr<sup>a</sup> Dayse Drielly Vieira, a qual admiro bastante, por ser essa pessoa generosa, comprometida, e pela valiosa orientação, essencial para a realização deste trabalho.

Ao nosso Coorientador, o Eng. Agrônomo Jonathan Vieira, por toda ajuda na construção das etapas do experimento e na logística como um todo.

Agradeço à Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), minha sincera gratidão pela oportunidade de acesso ao ensino público, gratuito e de qualidade, me permitindo a realização de um sonho. Agradeço ao meu parceiro Thiago Carvalho, o qual tenho grande carinho, pela dedicação e comprometimento neste trabalho e também nas horas ao longo dos estudos, que com suas anedotas, se tornaram mais leves e divertidas.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram com palavras de apoio, gestos de carinho, parceria no trabalho de campo, incentivos espirituais ou ajuda prática. Esse TCC é também fruto da força coletiva, do cuidado mútuo e da fé compartilhada.

**Marcella Alyne Lima e Lima**

Primeiramente quero agradecer à Deus, por me proporcionar desafios que me permitiram sair da zona de conforto, por me dar sabedoria, coragem e resiliência para enfrentá-los e por nunca me abandonar nesta jornada tão sonhada e desejada, chamada por mim, maratona acadêmica. Toda honra e glória a ti Senhor meu DEUS, sem sua presença isso não seria possível. Agradeço à minha família, que sempre me apoia em todas as minhas decisões. Um agradecimento especial aos meus filhos, Samuel Guilherme Santos Batista e Emanuel Thiago dos Santos Batista, que são os motivos que me motivam a seguir em frente. Sou grato aos meus patrocinadores, meus pais, Severiano Guedes Batista e Maria Elvira Carvalho Batista, e aos meus irmãos (os Farias, os Coelhos e os Carvalhos Batista), sobrinhos, primos e amigos que em palavras de incentivo fizeram eu não desistir. Agradeço a minha esposa, Jarliane Andrade dos Santos, que foi e é essencial nesta jornada, sendo meu porto seguro, que nunca me deixou desanimar em nenhum momento. Sou grato a comunidade Nossa Senhora de Fatima (Lago Bacabal), em especial ao senhor Gilberto Castro, que confiou em mim em um momento crítico da minha vida. Também aos meus colegas e amigos de turma, que embarcaram comigo nesta maratona de desafios e sentimentos mútuos, em especial ao colega Ângelo Praciano, que nos ofertou um dos insumos para a confecção de substrato, e aos amigos extraclasse que adquiri ao longo desta jornada (Sandi Kaline, David Mayke, Viktor Pimentel, Cristiano Matos, Arthur Pimentel e Joelma Lourenço), pessoas incríveis que não mediram esforços para nos ajudar em momentos críticos do nosso trabalho. E em especial minha parceira de projeto Marcella Alyne, pessoa que tenho maior admiração e carinho, sempre dedicada e focada para realização deste trabalho. Agradeço também, a Adepará (Agência de defesa agropecuária do estado do Pará) família Ulsa Juruti, em Especial a Sandi Kaline e à minha supervisora de estágio Marta Rebelo, por todo apoio e contribuição em meus conhecimentos como profissional na área agropecuária. Também agradeço a minha orientadora, professora Dr<sup>a</sup> Dayse Drielly, a palavra certa é gratidão por toda a paciência, generosidade, dedicação, carinho e suavidade ao passar seu conhecimento ao longo do desenvolvimento deste trabalho. E ao nosso Coorientador, o Eng Agrônomo Jonathan Vieira, que nos abriu a porta de sua propriedade e deu todo suporte para realização deste projeto. Agradeço, de forma especial, à Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) por ter me proporcionado as oportunidades que foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e científico. À toda equipe docente, ao corpo técnico e colaboradores (Serviços Gerais, Zeladoria, Manutenção, Portaria e Vigilância) da UFOPA, deixo minha sincera gratidão por tudo e pelo apoio constante, vocês são alicerces e pilares de cada discente desta instituição. De coração meu muito obrigado.

**Thiago carvalho Batista**

## RESUMO

A cultura do quiabeiro foi introduzida no Brasil pelos povos africanos, tendo grande representatividade na culinária do país, e sendo amplamente cultivada pela agricultura familiar por ser de fácil cultivo e baixo custo. Contudo, estudos que visem maximizar a produção de quiabos, a exemplo da utilização de fertirrigação associada a diferentes substratos, ainda são escassos na literatura. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o crescimento inicial do quiabeiro em diferentes substratos, em sistema de fertirrigação. O experimento foi conduzido na Comunidade do Lago Verde, zona rural do município de Juruti-Pará, sendo instalado em DIC, com 5 tratamentos e 6 repetições, a saber: T1 - Areia; T2 - Substrato comercial; T3 - 50% Areia + 50% Substrato comercial; T4 - 50% de areia + 50% de caroço de açaí triturado; e T5 - 50% substrato comercial + 50% caroço de açaí triturado. A cultivar utilizada foi a Quimbombo – Okra, da marca Feltrin, adquirida no comércio local. A semeadura aconteceu em substrato comercial em bandeja plástica contendo 50 células, e após 14 dias da germinação as mudas foram transplantadas para sacos de polietileno de 20 L com os respectivos substratos. No sistema de fertirrigação foi utilizado o produto comercial da marca Plantpar, em acordo com as fases de desenvolvimento, sendo a lâmina de água de 3L/dia. A irrigação ocorreu nos horários com temperaturas amenas, início da manhã ou final da tarde, bem como os tratamentos culturais necessários. Ao todo foram realizadas 8 mensurações semanais, tendo as seguintes variáveis avaliadas: Altura da planta (AP); Diâmetro do caule (DC); Número total de folhas (NTF), e Número de botões florais (NBF) – todas com 6 repetições por tratamento. Ao final do experimento, utilizando metodologia destrutiva, foram selecionadas aleatoriamente dentro de cada tratamento, 3 repetições para realização do peso fresco (PFPA) e seco (PSPA) da parte aérea. Os resultados obtidos para as variáveis DC, AP e NTF, evidenciou que os tratamentos T1, T2 e T3, foram superiores em relação aos demais. Já para as avaliações relacionadas quanto ao PFPA e PSPA, os tratamentos T1 e T3 se destacaram apresentando as maiores médias, sendo semelhantes entre si estatisticamente. Já o T4, para todas as variáveis apresentou os piores resultados. Diante disso, com base no período avaliado, os tratamentos que apresentaram melhor desenvolvimento inicial do quiabeiro foram T1 (Areia), T2 (Substrato comercial) e T3 (50% de areia + 50 % subs. comercial).

**PALAVRAS CHAVES:** Quiabo, Fertirrigação, Caroço de açaí.

## ABSTRACT

The culture of okra was introduced in Brazil by African peoples, having great representation in the country's cuisine, and being widely cultivated by family farming due to its ease of cultivation and low cost. However, studies aimed at maximizing okra production, such as the use of fertigation associated with different substrates, are still scarce in the literature. In this context, the aim of the present study was to evaluate the initial growth of okra in different substrates under a fertigation system. The experiment was conducted in the Lago Verde Community, rural area of the municipality of Juruti-Pará, installed in DIC, with 5 treatments and 6 repetitions, namely: T1 - Sand; T2 - Commercial substrate; T3 - 50% Sand + 50% Commercial substrate; T4 - 50% sand + 50% crushed acai seed; and T5 - 50% commercial substrate + 50% crushed acai seed. The cultivar used was the Quimbombo – Okra, from the Feltrin brand, purchased at the local market. The sowing took place in a commercial substrate in a plastic tray containing 50 cells, and after 14 days of germination, the seedlings were transplanted into 20 L polyethylene bags with the respective substrates. In the fertigation system, the commercial product of the brand Plantpar was used, in accordance with the stages of development, with a water application rate of 3L/day. Irrigation took place during the times with mild temperatures, early in the morning or late in the afternoon, as well as the necessary cultural practices. A total of 8 measurements were taken weekly, evaluating the following variables: Plant height (PH); Stem diameter (SD); Total number of leaves (TNL), and Number of flower buds (NFB) – all with 6 repetitions per treatment. At the end of the experiment, using destructive methodology, 3 repetitions were randomly selected within each treatment for the determination of fresh weight (FWPA) and dry weight (DWPA) of the aerial part. The results obtained for the variables DC, AP, and NTF showed that the treatments T1, T2, and T3 were superior compared to the others. As for the evaluations related to FWPA and DWPA, treatments T1 and T3 stood out with the highest averages, being statistically similar to each other. On the other hand, T4 showed the worst results for all variables. In light of this, based on the evaluated period, the treatments that showed the best initial development of the okra plant were T1 (Sand), T2 (Commercial substrate) and T3 (50% sand + 50% commercial substrate).

**KEYWORDS:** Okra, Fertigation, Acai seed.

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench), pertence à família Malvaceae e tem como centro de origem o continente Africano, sendo tipicamente cultivado em regiões tropicais (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020). A espécie é uma planta robusta, ereta e anual, medindo de 1 a 3 m de altura; possui caule semilenhoso de cor esverdeada e folhas simples, com limbo profundamente recortado e lobado, além de pecíolos longos. Possui ramificações laterais que podem ser estimuladas por práticas de manejo, e seu sistema radicular é bastante profundo, com raiz pivotante que pode alcançar até 1,90 metro de profundidade (GALATI, 2013).

No Brasil, o cultivo do quiabo foi introduzido pelos povos africanos, passando a fazer parte da culinária brasileira, e sendo muito apreciado por seu alto potencial nutricional e terapêutico (SILVA *et al.*, 2022). O quiabeiro se adapta melhor a regiões de clima quente e não tolerando temperaturas baixas, o que facilita seu cultivo em grande parte do território brasileiro. Para um desenvolvimento ideal, é essencial que seja plantado em áreas com boa incidência de luz solar, tendo o pH do solo valores entre 6 e 6,5, e a adubação deve ser realizada com base nos resultados da análise do solo (ALVES *et al.*, 2020).

A agricultura familiar corresponde a 38% do valor bruto da produção na agricultura brasileira, sendo responsável por obter 74,4% da mão de obra do setor, representando aproximadamente 12,3 milhões de empregos (IBGE, 2009). Atualmente, muitos agricultores familiares buscam alternativas para diversificar a geração de renda em suas propriedades, sendo a produção de hortaliças uma dessas possibilidades, visto que não precisam de grandes áreas e altos investimentos para o cultivo (IBGE, 2010).

A cultura do quiabeiro é considerada apropriada para a agricultura familiar, devido ao uso de mão de obra, ciclo curto, facilidade de cultivo e boa rentabilidade para o pequeno agricultor (PASSOS *et al.*, 2015). Ela é cultivada em aproximadamente 28.367 propriedades agrícolas em todo o Brasil, mas ainda apresenta um nível tecnológico reduzido, com cerca de 43,8% dessas propriedades que não utilizam irrigação (TIVELLI *et al.*, 2013).

Segundo Hernandez (2004), a irrigação é uma ferramenta extremamente eficaz, contribuindo para a rentabilidade dos empreendimentos e possibilitando a racionalização dos insumos, como no caso da fertirrigação. No cenário atual, o sistema de irrigação por gotejamento tem se expandido consideravelmente, devido às suas diversas vantagens, como a

economia de água e energia, a facilitação do manejo fitossanitário e a possibilidade de fertirrigação, o que torna o manejo nutricional da cultura mais preciso (RIBEIRO *et al.*, 2010).

Para De Paula Passos *et al.* (2016), a obtenção das mudas nesta cultura é uma das etapas fundamentais do sistema, contribuindo para o desempenho nutricional e produtivo, resultando na rapidez do desenvolvimento vegetativo e na duração do período de produção. Nesse contexto, o desenvolvimento das mudas é considerado como uma das fases mais importantes na condução do plantio, pois mudas mais vigorosas impactam diretamente na produtividade da cultura (TRINDADE *et al.*, 2000).

Segundo Zietemann e Roberto (2007), o substrato tem a função de sustentar a planta durante o enraizamento, fornecer nutrientes, além de garantir a aeração adequada e uma boa capacidade de retenção da água, assegurando a umidade necessária para o desenvolvimento das mudas. Dessa forma, é necessário a utilização de substratos que atendam às necessidades nutricionais das plantas e proporcionem o suporte físico ideal para seu o crescimento, atendendo a todas as suas exigências nutricionais, para alcançar boa produtividade e alta rentabilidade (ZIETEMANN; ROBERTO, 2007). Assim, no mercado, existem diversos substratos comerciais com boas qualidades para o desenvolvimento das plantas, contudo, de modo geral, possuem alto custo para os produtores familiares (DOS SANTOS., *et al* 2021).

Nesse contexto, a utilização de substratos alternativos, utilizando materiais que estejam mais disponíveis na região, e que não causem impacto ao ambiente, são importantes para minimizar os custos de produção (COSTA *et al.*, 2012; SILVA JÚNIOR *et al.*, 2017). Diante disso, o caroço de açaí triturado se torna uma opção interessante para o incentivo à produção de hortaliças no Baixo Amazonas, a fim de atender à demanda populacional, visto que é notório a escassez de produtos hortícolas no mercado regional (VERAS, 2006).

Vale ressaltar que, além de reduzir os custos de produção, ao aproveitar resíduos locais, que muitas vezes são descartados de forma inadequada, ainda será gerado um impacto positivo ao meio ambiente, contribuindo para a sustentabilidade e agregando valor aos subprodutos regionais, promovendo o desenvolvimento socioeconômico (SILVA, 2025). Assim sendo, a utilização de substratos alternativos, associado a um sistema de fertirrigação, pode se tornar uma forma eficiente de dinamizar a agricultura familiar e atender à crescente procura por quiabo na região (FIGUEIRA, 2008)

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é avaliar o crescimento inicial do quiabeiro em diferentes substratos, em um sistema de fertirrigação. Importante ressaltar, que a identificação de um substrato alternativo, que proporcione um bom desenvolvimento ao

quiabeiro, associado a um baixo custo e fácil acesso na região, poderá ser um incentivo para um aumento da produção na região, contribuindo com o desenvolvimento da agricultura familiar local.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Origem e características do quiabeiro

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) é uma hortaliça pertencente à família Malvaceae, tendo sua origem no continente africano, possivelmente na Etiópia. Possui grande relevância cultural e nutricional, sendo amplamente cultivado no Brasil, especialmente por agricultores familiares (BIZERRA *et al.*, 2024). A planta foi introduzida no Brasil pelos povos africanos, destacando sua importância histórica na alimentação e nas práticas agrícolas tradicionais do país (SANTOS *et al.*, 2020).

O quiabeiro é uma planta arbustiva anual, de porte ereto e caule semilenhoso, podendo alcançar até três metros de altura. Em geral, suas folhas são grandes, com limbo recortado, lobado e com pecíolos longos, a raiz é pivotante e profunda, podendo atingir cerca de 1,9 metros de profundidade, contudo, a maior parte das raízes está localizada nos primeiros 20 cm do solo (GALATI, 2013).

O fruto do quiabeiro é uma cápsula pilosa e roliça, tem seção transversal circular, com a cor que varia do branco ao verde-escuro, suas flores são grandes e amarelas, surgem entre os 40 a 60 dias após o plantio. A floração tem início na haste principal e acontece ao longo de três semanas, nos ramos (PASSOS *et al.*, 2000). Segundo Figueira (2008), as condições ambientais e a cultivar influenciam no período de florescimento e frutificação, sendo a maior produção de sementes em regiões com pouca variação de temperatura.

No trabalho de Carvalho e Silveira (2011), é destacado que as cultivares de maior preferência para a comercialização são aquelas que dão origem a frutos de cor verde-escura, com baixo percentual de fibras e que apresentem forma cilíndrica e superfície lisa. De acordo com De Paula Júnior (2007), na atualidade existem diversas cultivares disponíveis no mercado, sendo consideradas precoces as cultivares que iniciam o processo de floração entre 60 e 70 dias após o plantio, e tardias as que florescem a partir de 128 dias.

O quiabeiro apresenta características atrativas, como baixo custo de produção, ciclo curto, resistência a pragas e grande valor alimentício e nutritivo, sendo uma excelente fonte de vitaminas A e C, cálcio, ferro e niacina e, ainda, possuem propriedades medicinais (DOS SANTOS MATOS *et al.*, 2020).

## 2.2 Importância Mundial e Nacional

A família Malvaceae é uma importante fonte de fibras, alimentos, bebidas, produtos farmacêuticos e madeira, além de ser amplamente utilizada no paisagismo. Muitas espécies dessa família possuem relevância econômica, com destaque para o algodoeiro (*Gossypium* spp.) e o cacaueteiro (*Theobroma cacao*). Outras espécies, embora menos conhecidas, também merecem menção, como o quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*), o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e a paineira (*Ceiba speciosa*), entre outras (MONTENEGRO *et al.*, 2018).

A agricultura de base familiar contribui com 38% do valor bruto gerado neste setor no país, sendo encarregado pela absorção de 74,4% da mão-de-obra, representando cerca de 12,3 milhões de empregos. Os agricultores familiares visam alternativas para gerar renda em suas propriedades, sendo a produção de hortaliças uma das principais possibilidades, pois necessita de pouco investimento e oferece retorno imediato (IBGE, 2010).

Em 2017, a produção brasileira de quiabo alcançou 128.460 toneladas (IBGE, 2018), sendo que os principais estados produtores foram Minas Gerais, São Paulo, Sergipe, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Goiás. A cultura está presente em 28.367 propriedades agrícolas no país, embora seja caracterizada por um baixo nível de tecnologia aplicada no cultivo (TIVELLI *et al.*, 2013). Segundo Galati (2013), a produtividade do quiabeiro varia entre 15 e 20 toneladas por hectare, podendo oscilar de acordo com o período de colheita. Os estados que mais se destacam na produção são Sergipe e Bahia, que juntos representam 70% da produção dessa hortaliça na região Nordeste, com volumes de 11.258 e 11.230 toneladas, respectivamente (IBGE, 2017). Segundo dados do IBGE (2017), o Pará possui 1763 unidades produtoras de quiabo, sendo Bonito, na região nordeste do estado, o município com maior produção.

De acordo com a CONAB (2018), a comercialização do quiabo nos principais canais de escoamento de produtos *in natura* no país cresceu 13%. A cultura é considerada adequada para a agricultura familiar, devido à demanda por mão de obra e ao baixo custo de produção. Além disso, a cultivar escolhida e a maturidade hortícola no momento da colheita são fatores determinantes para a qualidade dos frutos frescos (MOTA *et al.*, 2005).

## 2.3 Características de cultivo

O cultivo dessa cultura é geralmente realizado por meio da semeadura direta, que é o método de propagação mais recomendado, e pelo transplântio, utilizado principalmente para auxiliar na germinação de sementes de espécies e cultivares da família Malvaceae, que constantemente apresentam problemas de germinação em razão à dormência das sementes.

Essa dormência pode causar desuniformidade no desenvolvimento das plantas, prejudicando a produção (EVERT; EICHHORN, 2014).

A vantagem de realizar plantio por mudas é que se obtém plantas vigorosas e saudáveis em um curto tempo, além de reduzir a quantidade de sementes utilizadas, proporcionando menores custos de plantio. Entretanto, a desvantagem desse método é que pode ocasionar estresse às plantas, quando se compara com a sementeira direta, do ponto de vista fisiológico (ANDRIOLO, 2020; DALASTRA *et al.*, 2016).

O ciclo vegetativo ocorre entre 0 e 64 dias após a sementeira (DAS), enquanto o reprodutivo se estende de 65 a 120 DAS, com a frutificação podendo ultrapassar 200 dias, dependendo da época de cultivo (GALATI, 2013). De acordo com Sedyama *et al.* (2009), o quiabeiro se desenvolve melhor em temperaturas entre 21,1°C e 29,4°C, suportando máximas de 35°C e mínimas de 18,3°C. Seu crescimento é prejudicado em climas frios, especialmente quando os dias são curtos e as noites longas. Para um desempenho ideal no campo, a cultura necessita de temperaturas elevadas (MORAES *et al.*, 2018).

No Brasil, o quiabeiro tem bom desenvolvimento em temperaturas entre 18 e 35 °C, sendo a faixa considerada ótima para a germinação das sementes está entre 20 a 30°C. Temperaturas amenas, abaixo de 18°C interferem no desenvolvimento e retardam o início da produção, levando ao abortamento dos frutos (DE PAULA JÚNIOR, 2007). Assim como outras culturas agrícolas, o quiabeiro é influenciado por fatores bióticos e abióticos, que impactam sua produtividade. Dentre os fatores bióticos, a presença de plantas daninhas é um dos principais desafios, podendo reduzir significativamente a produção (SANTOS *et al.*, 2010). A ausência ou inadequação do controle dessas plantas intensifica sua interferência na cultura, agravando os prejuízos ao desenvolvimento do quiabeiro (USMAN *et al.*, 2005).

## **2.4 Fertirrigação e substratos**

A cultura do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*) é amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais, destacando-se pela rusticidade e tolerância ao calor. No Brasil, especialmente nas regiões Nordeste e Sudeste, o quiabeiro encontra condições climáticas ideais para o seu desenvolvimento, sendo uma hortaliça tradicional entre pequenos agricultores (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Contudo, o quiabeiro é sensível à acidez elevada, devendo ser cultivado em solos com pH entre 5,5 e 6,0. Por isso, a calagem é recomendada para elevar a

saturação por bases a 70-80%, e o teor de magnésio do solo a, no mínimo, 9 mmolc/dm<sup>3</sup> (TRANI *et al.*, 2008).

A adubação orgânica é essencial para garantir a qualidade nutricional do cultivo, bem como para melhorar sua produtividade, sendo, em geral, recomendado aplicar de 10 a 20 t/ha de esterco bovino ou composto orgânico, ou 2,5 a 5 t/ha de esterco de galinha curtido ou húmus de minhoca. Entretanto, é importante o cuidado com a aplicação, pois o uso demasiado de adubos orgânicos pode influenciar em um desenvolvimento vegetativo exacerbado, dificultando as colheitas e o manejo fitossanitário (DE SOUZA, 2014).

Em relação à adubação mineral, Trani *et al.* (2008), recomendam a aplicação de 20 a 80 kg/ha de nitrogênio (N), e 15 a 60 kg/ha de potássio (K<sub>2</sub>O) durante o ciclo da cultura. Em geral, as coberturas de adubo são iniciadas aos 20 dias após a emergência das plantas, podendo ser repetidas a cada 30 dias, dependendo do desenvolvimento do quiabeiro.

A fertirrigação, técnica que combina a aplicação de fertilizantes com a irrigação, permite o fornecimento mais eficiente de nutrientes ao quiabeiro. Nesse sistema, o gotejamento é o mais indicado, pois proporciona uma distribuição uniforme de água e dos nutrientes, além de reduzir as perdas por lixiviação. No trabalho realizado por Da Eira Aguiar *et al.* (2014) os autores comprovaram que a fertirrigação pode aumentar a produtividade e melhorar a qualidade, ocasionando frutos mais vigorosos.

Visando um crescimento vegetativo satisfatório do quiabeiro, associado a uma qualidade dos frutos, é necessário ajustar a disponibilidade hídrica no solo, a fim de que seus processos metabólicos e fisiológicos ocorram de forma adequada. Isso se deve ao fato que o fornecimento de água, especialmente em sistema de fertirrigação, é um fator determinante para a qualidade e produtividade das culturas (SALOMÃO *et al.*, 2014).

O uso inadequado dos recursos hídricos pode trazer sérios danos a todo o ecossistema, no entanto, o manejo adequado da água pode proporcionar excelentes resultados na produção de alimentos. Vale ressaltar, que a agricultura irrigada é considerada uma das atividades agrícolas de maior consumo de água, sendo necessário aderir técnicas que elevem a eficácia do uso da água, sem que haja prejuízos na produtividade das culturas (SOUZA *et al.*, 2012).

O manejo adequado da calagem, adubação e irrigação é fundamental para o sucesso da cultura do quiabeiro. A análise prévia do solo e o monitoramento constante das condições da planta são práticas indispensáveis para garantir alta produtividade e frutos de qualidade (SILVA *et al.*, 2022). Aliado a isso, o substrato utilizado na produção de mudas, bem como no processo de cultivo, exerce um papel fundamental na produtividade, podendo favorecer ou prejudicar a

germinação das sementes, bem como o crescimento e desenvolvimento das plantas (ARAÚJO *et al.*, 2017).

Nesse sentido, diante da crescente necessidade de reduzir os impactos ambientais e explorar alternativas mais sustentáveis, recomenda-se o uso de resíduos/produtos que estejam mais disponíveis na região, a fim de produzir uma composição de substratos satisfatória (COSTA *et al.*, 2012; SILVA JÚNIOR *et al.*, 2017). Essa prática contribui para minimizar os danos ao meio ambiente e reduzir os custos de produção (ARAÚJO *et al.*, 2017).

Com o objetivo de minimizar esses impactos, o governo federal estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos por meio da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Essa legislação visa assegurar a qualidade ambiental e a proteção da saúde pública, promovendo a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento adequado dos resíduos sólidos, além de garantir sua disposição final de forma ambientalmente responsável (BRASIL, 2010).

A crescente preocupação com a redução do impacto ambiental, associado ao consumo da população e descarte indevido de resíduos sólidos urbanos e agroindustriais, tem motivado a busca por soluções eficazes e sustentáveis fornecendo novos destinos a materiais que seriam descartados de forma inadequada na natureza (ELACHER *et al.*, 2014). No entanto, as informações sobre o aproveitamento de resíduos orgânicos alternativos na formulação de substratos ainda são escassas.

O processamento do açaí, fruto bastante apreciado na região norte do Brasil, e que tem ganhado destaque em todos o mundo, é responsável por gerar grandes quantidade de resíduos, possui rendimento de polpa em torno de 26,4%, resultando em um baixo aproveitamento do fruto e uma significativa produção de sementes (73,6%) como resíduo principal (CARVALHO *et al.*, 2005). De acordo com Erlacher *et al.*, (2014) em seus estudos avaliando o caroço de açaí triturado como substrato para produção de mudas de hortaliças (tomate, quiabo e berinjela), observou-se que esse substrato apresentou eficiência, influenciando na maior altura da planta, massa seca na parte aérea e sistema radicular.

Além disso, Silva (2022) investigou o uso de composto de caroço de açaí na produção de mudas de couve manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*) e concluiu que a combinação de composto de caroço de açaí, cama aviária e esterco bovino é recomendada para obter maior número de folhas, favorecendo a competitividade no mercado de hortaliças folhosas. Esses estudos indicam que o caroço de açaí, especialmente quando fermentado ou combinado com outros resíduos orgânicos, pode ser uma alternativa eficiente na formulação de substratos para a produção de mudas de diversas hortaliças.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar o crescimento inicial do quiabeiro em diferentes substratos, em sistema de fertirrigação.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Mensurar os parâmetros de crescimento semanalmente;
- Analisar a influência dos substratos no crescimento inicial do quiabeiro;
- Identificar um substrato alternativo para utilização no cultivo de quiabeiro em sistema de fertirrigação.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 Local de realização e condução do experimento

O presente experimento foi implantado nas dependências da Farinharia Puxirum, localizada na Rua Belém, Nº 361, Lago Verde, no município de Juruti-PA (latitude 02° 11' 13.75" S e longitude 56° 06' 13.59" W), no período de dezembro de 2024 à janeiro de 2025 (Figura 1).

**Figura 1.** Experimento implantado na Farinharia Puxirum, localizada na comunidade Lago Verde, zona rural do município de Juruti-Pará. A: Início do experimento com o transplântio das mudas; B: Final do experimento, aos 64 dias após o transplântio.



Fonte: Autores, (2025).

O experimento foi montado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 6 repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Foram utilizadas sementes de quiabo da cultivar Quimbombo – Okra, da marca Feltrin, adquiridas no comércio local. Essa cultivar possui características morfológicas de fruto de coloração verde escuro, formato arredondado e delgado, denso, sem presença de espinhos ao redor, medindo aproximadamente 15 a 20 cm.

A sementeira foi realizada em substrato comercial, utilizando bandejas de plástico com 50 células, e volume de 0,120ml, sendo uma semente plantada em cada célula. Após 15 dias da germinação (Figura 2A), foi realizado o transplântio das mudas para os sacos de polietileno de 20L, onde foram colocados os diferentes substratos utilizados, conforme especificados na

Tabela 1. Importante destacar, que antes do transplântio, foi realizada a sanitização dos substratos usando o ácido peracético, na porcentagem indicada pelo fabricante.

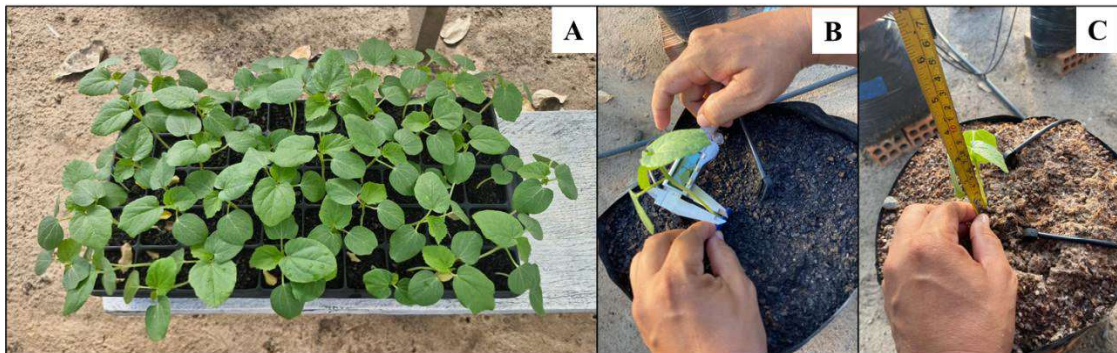
**Tabela 1.** Composição dos substratos utilizados como tratamentos no experimento implantado.

<b>Tratamento</b>	<b>Substratos</b>
<b>T1</b>	Areia
<b>T2</b>	Substrato comercial
<b>T3</b>	50% Areia + 50% Substrato comercial
<b>T4</b>	50% Areia + 50% Carço de açá triturado
<b>T5</b>	50% Subst. comercial + 50% Carço de açá triturado

**Fonte:** Autores, 2025.

O experimento foi conduzido em sistema de fertirrigação, utilizando fertilizante da marca Plantpar, nas concentrações indicadas conforme o desenvolvimento vegetativo, a saber: i) fase de mudas EC de 0,7 a 1 m/s; ii) fase vegetativa EC de 1 a 2 m/s; e iii) fase reprodutiva EC de 2 a 3 m/s, utilizando a lâmina de 3 L de água por planta. Vale ressaltar que a aplicação dos fertilizantes se deu conforme a condutividade elétrica (EC) e o pH mensurado no tanque de mistura.

**Figura 2.** A: Mudanças de quiabo antes do transplântio para os sacos de 20L; B: Mensuração do diâmetro do caule com auxílio de um paquímetro digital; C: Mensuração da altura da planta com auxílio de uma trena.



**Fonte:** Autores, 2025.

Os nutrientes eram aplicados a cada dois dias, intercalando com dias somente com água, sendo as plantas irrigadas duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde, nos horários com temperaturas mais amenas. No decorrer do experimento, foram realizados tratos culturais, como a limpeza manual das plantas daninhas, bem como aplicação de defensivos agrícolas para controle de pragas e doenças.

## 4.2 Avaliações

Ao longo de experimento foram realizadas 8 mensurações semanalmente, sendo avaliadas as seguintes variáveis: Diâmetro do caule (DC), realizado com auxílio de um paquímetro digital (mm) – (Figura 2B); Altura da planta (AP), obtida com auxílio de uma trena métrica (cm) (Figura 2C); Número total de folhas (NTF), por meio de contagem manual. Além disso, com a mudança de estágio de desenvolvimento ao longo do experimento, também foram contabilizados o Número de botões florais (NBF), sendo realizado de forma manual.

Ao final do experimento, utilizando metodologia destrutiva, foram selecionadas de forma aleatória 3 plantas de cada tratamento, e com uma tesoura de poda, foi realizada a separação da parte aérea para obtenção do peso fresco (PFPA) e seco (PSPA). Para isso, o material fresco foi pesado em uma balança digital com precisão de duas casas decimais, e posteriormente, o inserido em sacos de papel Kraft e colocados em estufa a 65°C por 120 horas, sendo novamente pesados.

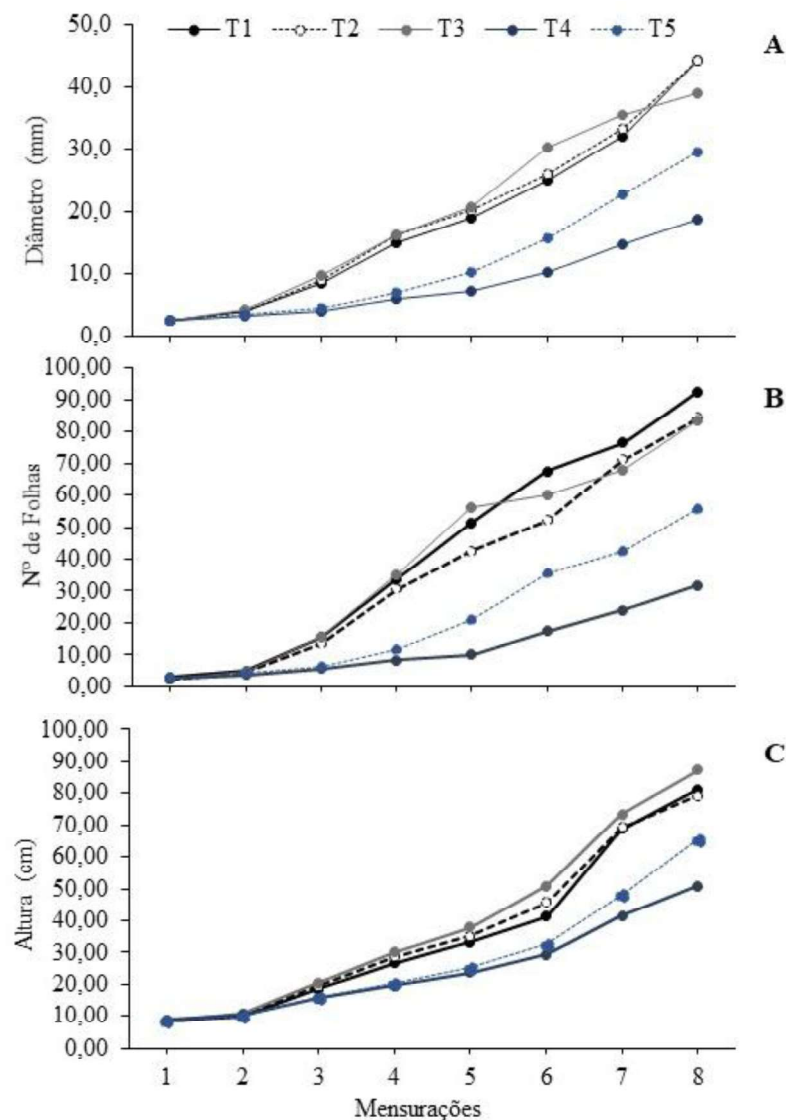
## 4.3 Análises dos dados

Para os dados relativos a DC, AP, NTF, PFPA e PSPA, os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o software SISVAR. Para DC, AP e NTF, foram utilizadas 6 repetições em cada tratamento. Para PFPA e PSPA, foram utilizadas 3 repetições em cada tratamento. Para as variáveis NBF, NFL e NFR, foi utilizado apenas estatística descritiva. Visto que o foco do trabalho foi avaliar o crescimento inicial do quiabeiro e não a fase reprodutiva.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de condução do experimento foi possível notar o crescimento das mudas de quiabeiro nos diferentes substratos utilizados. Na Figura 3, é apresentado os dados obtidos semanalmente, ao longo das 8 mensurações realizadas, relacionados às variáveis diâmetro do caule (Figura 3A), número de folhas (Figura 3B) e altura da planta (Figura 3C). Com base nesses dados é possível observar que houve crescimento das plantas ao longo desse período, sendo possível identificar que após a 3ª mensuração os tratamentos testados começaram a apresentar distanciamento, mantendo isso até o final do experimento.

**Figura 3.** Crescimento inicial do quiabeiro nos cinco diferentes substratos ao longo do experimento. A: Diâmetro do caule; B: Número de Folhas; C: Altura da Planta.



Fonte: Autores, 2025.

Com base nos dados acima apresentados, e considerando apenas os dados da 8ª mensuração, correspondendo a 64 dias após o transplante, serão apresentados os dados submetidos às análises estatísticas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Dados obtidos na 8ª mensuração realizada no experimento de avaliação do crescimento inicial de quiabeiro em diferentes substratos, em sistema de fertirrigação, com as variáveis: Diâmetro do caule, Altura da Planta e Nº de Folhas.

TRAT	DIÂMETRO (mm)			ALTURA (cm)			Nº DE FOLHA		
	Média	DP		Média	DP		Média	DP	
T1	44,15 ±	19,95	A	81,32 ±	3,50	A	92,33 ±	4,93	A
T2	44,22 ±	21,11	A	79,19 ±	4,70	A	84,33 ±	14,31	A
T3	39,03 ±	1,61	AB	87,33 ±	6,97	A	83,50 ±	20,87	A
T4	18,83 ±	2,60	B	50,83 ±	5,93	C	31,83 ±	8,01	C
T5	29,39 ±	3,90	AB	65,32 ±	10,31	B	55,67 ±	5,95	B
CV	37,52			9,20			17,78		

Fonte: Autores, 2025.

Nota: Letras maiúsculas distintas indicam diferenças significativas entre as cultivares segundo o teste Tukey a 5% de significância, submetido ao software SISVAR. Tratamentos: T1 – areia 100%; T2 – substrato comercial 100%; T3 – 50% areia + 50% substrato comercial; T4: 50% areia + 50% caroço de açaí triturado; T5: 50% substrato comercial + 50% caroço de açaí triturado.

Na Tabela 2, relacionada ao diâmetro do caule é possível observar que os tratamentos T1, T2, T3 e T5, não diferiram estatisticamente entre si; e aliado a isso, T3, T4 e T5, também não foram significativamente diferentes entre eles; o que dificulta a identificação de um substrato que tenha interferido de forma mais positiva no desenvolvimento do caule do quiabeiro nas condições avaliadas.

Já para a variável altura da planta os tratamentos que obtiveram melhores desempenhos foram T1, T2 e T3, não havendo diferenças significativas entre eles, seguidos de T5, e posteriormente, com pior resultado, o T4, que obteve a menor média. De acordo com Taiz *et al.* (2017) a altura da planta indica sua capacidade de ser competitiva em cultivo a campo, garantido características importantes como maior área foliar e capacidade de realização de fotossíntese e conseqüentemente melhor desenvolvimento vegetativo.

Para a variável analisada número de folhas, novamente, os tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram os melhores resultados, sendo semelhantes estatisticamente. Na sequência veio os valores do tratamento T5 e por fim, do tratamento T4, que mais uma vez, apresentou a menor média para a variável analisada. Segundo Larcher (2000), o número de folhas é crucial para realização eficiente de fotossíntese, pois facilita o acúmulo de fotoassimilados garantindo o processo de conversão pelos vegetais.

Vale ressaltar que, os tratamentos T1, T2 e T3, que se destacaram nas variáveis supracitadas, correspondem, respectivamente, a areia, substrato comercial e 50% areia + Subs.

Comercial. Segundo Anacleto e Bueno (2021), certos materiais considerados alternativos, quando utilizados como substratos, exercem pouca ou nenhuma influência sobre o índice de velocidade de emergência da planta. Em contrapartida a isso, Silva *et al.* (2022) relatam que substratos com boa retenção de umidade, baixa densidade e maior porosidade são capazes de promover um ambiente mais favorável à germinação das sementes e desenvolvimento da planta.

Na tabela 3 são apresentados os dados do número de botões florais a partir da 5ª mensuração, que corresponde a 40 dias após o transplante. Segundo a literatura, o quiabeiro inicia a floração entre 40 a 60 dias após a semeadura (GALATI, 2010), quando se tratando de uma cultivar precoce, correspondendo ao resultado encontrado no presente estudo. É válido ressaltar que as plantas que estavam no substrato do tratamento T5, foram as primeiras que apresentaram os botões. Todavia na 6ª mensuração, correspondente aos 48 dias, todos os tratamentos apresentaram botões, tendo destaque os tratamentos T1 e T4.

Na 7ª mensuração, com 56 dias, os tratamentos T1 e T5 apresentaram mais que 50 botões florais cada. E na 8ª mensuração, aos 64 dias, os tratamentos T1 e T3, já possuíam mais de 130 botões cada, distribuídos nas seis repetições, o que significa uma média que varia de 22,5 a 24 botões por planta. É importante ressaltar que já existiam frutos em ponto de colheita no momento do experimento, contudo os mesmos não foram levantados visto que não era objeto de interesse do presente estudo.

**Tabela 3.** Levantamento do número de botões florais por tratamento na 5ª, 6ª, 7ª e 8ª mensuração.

TRAT	Mensurações			
	5º (40 dias)	6º (48 dias)	7º (56 dias)	8º (64 dias)
T1	—	25	59	135
T2	—	3	29	63
T3	—	13	41	145
T4	—	24	29	47
T5	5	16	53	85
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>81</b>	<b>211</b>	<b>475</b>

**Fonte:** Autores, 2025.

**Nota:** Tratamentos: T1 – areia 100%; T2 – substrato comercial 100 %; T3 – 50% areia + 50% substrato comercial; T4: 50% areia + 50% caroço de açaí triturado; T5: 50% substrato comercial + 50% caroço de açaí triturado.

O tratamento T5 apresentou florescimento considerado precoce em relação aos demais, visto que de acordo com Castro (2005), o tempo de floração geralmente acontece entre os 50 e

60 dias, iniciando na haste principal e depois de três semanas nas ramificações. Segundo Passos *et al.* (2000), em seu trabalho descreve que o tempo de florescimento e frutificação de uma cultivar depende das condições genéticas da própria planta e também das condições ambientais, visto que ocorre maior produção de sementes em regiões com poucas variações entre as temperaturas diurnas e noturnas, ou seja em que essas diferenças sejam mínimas.

Ferreira *et al.* (2001) estudaram os efeitos da adubação mineral na cultura do quiabeiro e puderam observar que a adubação mineral promoveu aumento na produtividade do quiabo durante os dois anos de experimento. Esse resultado destaca a importância da adubação mineral para a cultura, sobretudo ao se considerar tanto as exigências nutricionais da planta, em função das produtividades obtidas, quanto a exportação de nutrientes na planta e pelos frutos colhidos.

No campo de cultivo, as condições e a disponibilidade de nutrientes do solo estão inteiramente relacionadas ao desempenho produtivo das culturas. Os melhores resultados são alcançados quando há oferta adequada de macro e micronutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas (SANTOS *et al.*, 2019). Segundo Moraes *et al.* (2018), entre os nutrientes mais importantes para o cultivo estão o nitrogênio (N), o fósforo (P), o potássio (K), o cálcio (Ca) e o magnésio (Mg).

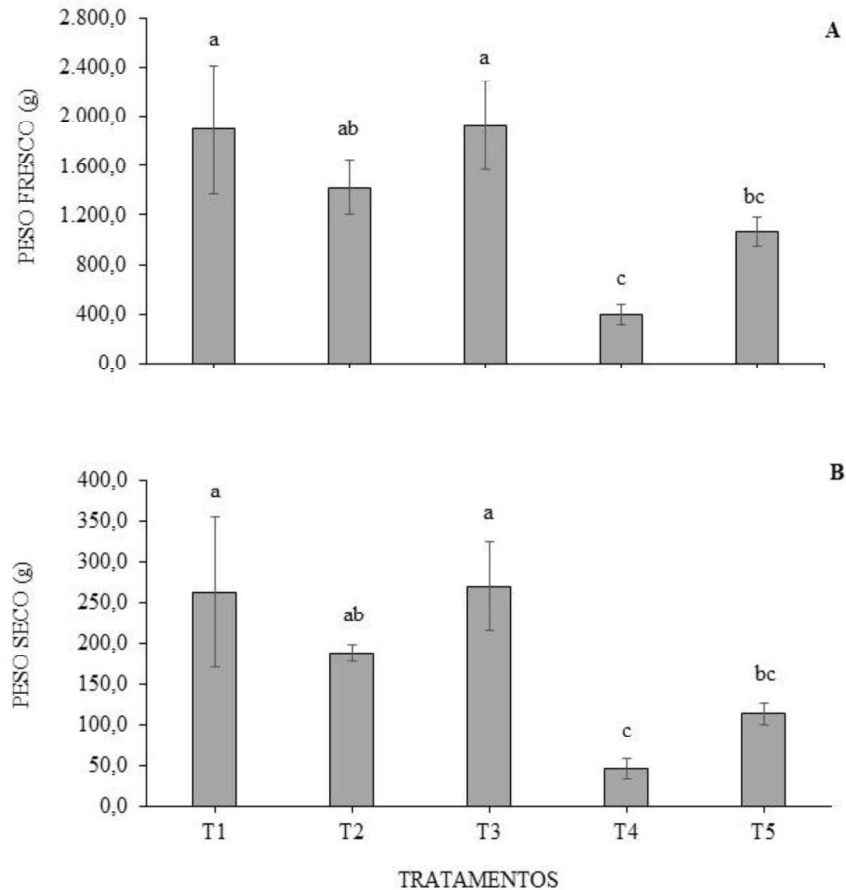
No gráfico da Figura 4A e 4B são apresentados os dados relacionados ao peso fresco e peso seco da parte aérea das plantas de quiabeiro nos diferentes substratos. Nessa variável, para ambos os dados, o comportamento foi: os tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram semelhanças estatísticas entre eles, contudo T2, também foi semelhante a T5, e este semelhante ao T4. Nesse ponto, é importante relacionar os dados de peso fresco da parte aérea (Figura 4A) e peso seco da parte aérea (Figura 4B), com os dados de altura da planta e número de folhas (Tabela 2), visto que essas características favorecem uma maior capacidade produtiva a planta (LARCHER, 2000), evidenciando como os dados estão interligados.

É importante destacar que o peso seco é um excelente indicativo do teor de biomassa vegetal acumulada, visto que está relacionado a energia fotossintética e sua conversão em matéria orgânica. De acordo com De Almeida Barbosa *et al.* (2020), o estudo desenvolvido comprovou que mesmo possuindo diferenças, como altura e número de folhas, a quantidade de biomassa pode ser uma estratégia fisiológica da planta na distribuição de fotoassimilados.

Além disso, uma outra observação importante, que é os tratamentos que tiveram a presença do açaí triturado (T4 e T5) não apresentaram bom desempenho nas variáveis avaliadas, quando comparado aos demais substratos testados. Os trabalhos de Araújo Neto *et al.* (2009) também obtiveram melhores resultados com o substrato comercial Plantmax® na

produção de mudas de pimentão. Já o substrato formulado com caroço de açaí não apresentou resultados satisfatórios contribuindo com os dados encontrados no presente estudo.

**Figura 4.** Peso Fresco e Peso Seco da parte aérea de plantas de quiabeiro submetidas a diferentes substratos.



**Fonte:** Autores, 2025.

**Nota:** Letras minúsculas distintas indicam diferenças significativas entre as cultivares segundo o teste Tukey a 5% de significância, submetido ao software SISVAR. Tratamentos: T1 – areia 100%; T2 – substrato comercial 100 %; T3 – 50% areia + 50% substrato comercial; T4: 50% areia + 50% caroço de açaí triturado; T5: 50% substrato comercial + 50% caroço de açaí triturado.

Na Figura 5 é apresentado a uniformidade das unidades experimentais do experimento, sendo possível observar as variáveis apresentadas nos dados supracitados, com o desenvolvimento vegetativo visualizada nas imagens 5A – E. Conforme os demais dados, os tratamentos T1, T2 e T3, compostos por areia, substrato comercial e uma mistura em iguais proporções destes, obtiveram o melhor crescimento. Enquanto que o T4, composto por 50% de areia e 50% de caroço de açaí triturado, foi o que apresentou o pior crescimento.

De acordo com estudo desenvolvido por Miranda *et al.* (2025) sobre as respostas fisiológicas e bioquímicas de plântulas do quiabeiro diante de diferentes níveis de adubação mineral, foi evidenciado que diferentes doses de adubação mineral com NPK influenciam diretamente o crescimento e a produtividade do quiabeiro, ressaltando a importância do manejo nutricional para a otimização do desempenho fisiológico e produtivo das plantas. Verificou-se que o equilíbrio entre nitrogênio, fósforo e potássio afeta tanto o desenvolvimento vegetativo quanto a qualidade da produção, podendo ser um eficiente aliado a altos patamares produtivos em um curto período de tempo.

**Figura 5.** Desenvolvimento das plantas aos 64 dias após o transplântio (8ª mensuração), sendo A: tratamento 1 – areia; B: tratamento 2 – substrato comercial; C: tratamento 3 – 50% areia + 50% substrato comercial; D: 50% areia + 50% caroço de açaí triturado; E: 50% substrato comercial + 50% caroço de açaí triturado; e F: Comparação das plantas em cada um dos tratamentos utilizados (da direita pra esquerda: T1, T2, T3, T4 e T5).



Fonte: Autores, 2025.

É importante ressaltar que o presente estudo visava a identificação de um substrato alternativo para produção de quiabeiro, e que um bom substrato precisa oferecer melhores características físicas e químicas para desenvolvimento das plantas, bem como proporcionar uma maior retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes (SANTOS *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2014). Assim, de acordo com os dados obtidos, a utilização de caroço de

açáí triturado, misturado a areia ou substrato comercial, não se mostrou interessante para o crescimento inicial de quiabeiro na região do baixo amazonas.

## 6 CONCLUSÃO

Associando os resultados obtidos nas variáveis analisadas ao longo do experimento, pode-se concluir que os tratamentos que apresentaram melhor crescimento inicial para o quiabeiro foram os tratamentos T1 (100%, areia), T2 (100% substrato comercial) e T3 (50% de areia + 50 % subs. comercial), demonstrando alto potencial produtivo e índice de florescimento elevado.

Já relacionado aos substratos com a presença do caroço do açaí triturado, os mesmos não apresentaram resultados satisfatórios, sendo inferiores aos demais nas variáveis analisadas. Diante disso, não seria viável a indicação da utilização desse material na constituição do substrato, visando o cultivo de quiabeiro em sistema de fertirrigação.

Em contrapartida os substratos com a composição de areia ou mesmo, a presença de 50% de areia + 50% substrato comercial, foram eficientes, além de possuírem baixo custo e fácil acesso, favorecendo a possibilidade de retorno financeiro ao produtor.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Thiago Ferreira *et al.* **Avaliação econômica do cultivo familiar de quiabo irrigado por gotejamento no município de Morrinhos-GO.** 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/920>. Acesso em: 13 dez. 2024.
- ANACLETO, Adilson; BUENO, Rayane Silva. Germinação e sobrevivência de *Adenium obdesum* (forssk.) (Rosa do Deserto-Apocynaceae) em diferentes substratos. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 847–855, 2021. DOI: 10.17765/2176-9168.2021v14n4e8082. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/8082>. Acesso em: 12 jun. 2025.
- ARAÚJO, Emanuel França *et al.* Crescimento e qualidade de mudas de paricá produzidas em substratos à base de resíduos orgânicos. *Nativa*, v. 5, n. 1, p. 16-23, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/jarli/Downloads/rrmelo,+v05n01a03.pdf>. Acesso em: 13 Dez. 2024.
- ANDRIOLO, Jerônimo Luiz. **Olericultura geral.** Fundação de Apoio a Tecnologia e Ciência-Editora UFSM, 2020. 158 p. Disponível em: [https://books.google.com.br/books/about/Olericultura\\_Geral.html?id=paY2DwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books/about/Olericultura_Geral.html?id=paY2DwAAQBAJ&redir_esc=y). Acesso em: 12 dez. 2024.
- BIZERRA, Maria Marta Soares *et al.* PRODUTIVIDADE, PRECOCIDADE E PODA DE RENOVAÇÃO EM HÍBRIDOS E VARIEDADES DE QUIABEIRO EM CONDIÇÕES SEMIÁRIDAS. **Periódicos Brasil. Pesquisa Científica**, Macapá, Brasil, v. 3, n. 2, p. 152–169, 2024. DOI: 10.36557/pbpc.v3i2.62. Disponível em: <https://periodicosbrasil.emnuvens.com.br/revista/article/view/62>. Acesso em: 15 jan. 2025.
- BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 15 Jan. 2025.
- CARVALHO, S.P.; SILVEIRA, G.S.R. **Cultura do Quiabo.** Departamento Técnico da Emater – MG, 2011 (Boletim Técnico). Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/727/1/ADGN18072014.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- CASTRO, Márcia Maria. Qualidade fisiológica de sementes de quiabeiro em função da idade e do repouso pós-colheita dos frutos. 2005. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/30279453-62ed-4469-aad4-d60b7c2d4d40>. Acesso em: 11 Jun. 2025.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim Hortigranjeiro.** v.4. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, mar.2018.
- COSTA, K. D. S.; CARVALHO, I. D. E.; FERREIRA, P. V.; SILVA, J.; TEIXEIRA, J. S. Avaliação de substratos alternativos para a produção de mudas de alface. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.7, n. 5, p. 58-62, 2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7424627>. Acesso em: 01 Jul. 2025.

DA EIRA AGUIAR, Adriano Tosoni *et al.* **Instruções Agrícolas para as Principais Culturas Econômicas**. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Perdona-2/publication/269574287\\_Macadamia/links/5499966a0cf2d6581ab14eed/Macadamia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Perdona-2/publication/269574287_Macadamia/links/5499966a0cf2d6581ab14eed/Macadamia.pdf). Acesso em: 29 Jan. 2025.

DALASTRA, Graciela Maiara *et al.* Desenvolvimento e produtividade da melancia em função do método de cultivo. **Revista de Agricultura**, v. 91, n. 1, p. 54-66, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Tiago-Hachmann/publication/306255129\\_DESENVOLVIMENTO\\_E\\_PRODUTIVIDADE\\_DD\\_MELANCIA\\_EM\\_FUNCAO\\_DO\\_METODO\\_DE\\_CULTIVO/links/57b4c3f208aeda8a665a5be5/DESENVOLVIMENTO-E-PRODUTIVIDADE-DA-MELANCIA-EM-FUNCAO-DO-METODO-DE-CULTIVO.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Tiago-Hachmann/publication/306255129_DESENVOLVIMENTO_E_PRODUTIVIDADE_DD_MELANCIA_EM_FUNCAO_DO_METODO_DE_CULTIVO/links/57b4c3f208aeda8a665a5be5/DESENVOLVIMENTO-E-PRODUTIVIDADE-DA-MELANCIA-EM-FUNCAO-DO-METODO-DE-CULTIVO.pdf). Acesso em: 18 jan. 2025.

DE ALMEIDA BARBOSA, Everton Luiz *et al.* Fatores que influenciam o enraizamento de estacas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*): uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. e101963520-e101963520, 2020.

DE CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia. Embrapa Amazônia Oriental. **Comunicado técnico**, v. 139, 2005. Disponível em: <https://agris.fao.org/search/en/providers/122419/records/6473560353aa8c8963067250>. Acesso em: 18 Jan. 2025.

DE MORAES, Emmerson Rodrigues *et al.* Nutrientes no solo e produção de quiabo conforme doses de silicato de cálcio e magnésio. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 5, n. 1, p. 60-65, 2018. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/2097>. Acesso em: 11 Jun. 2025.

DE OLIVEIRA, Thayse Wilma Nogueira *et al.* Caracterização físico-química e sensorial de biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de berinjela (*Solanum melongena* L.) E quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 14259-14277, 2020. Disponível em: <https://institutoscientia.com/wp-content/uploads/2023/06/capitulo-agrarias-scientia-37.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2024.

DE PAULA PASSOS, Arthur Henrique *et al.* Borra de café como fonte de substrato para a produção de mudas de quiabo. **Revista integralização universitária**, n. 14, 2016. Disponível em: <https://to.catolica.edu.br/revistas/index.php?journal=riu&page=article&op=view&path%5B%5D=11>. Acesso em: 13 dez. 2024.

DE PAULA JÚNIOR, T. J. **101 culturas: Manual de tecnologias agrícolas**. EPAMIG, 2007. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/4005/1/101culturas-gengibre.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2024.

DE SOUZA, Jacimar Luis. **Cultivo orgânico de frutas e hortaliças**: minicurso. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/107/1/Mini-curso-CD-2-Cultivo-organico-de-frutas-e-hortalicas-Jacimar-Souza.pdf>. Acesso em: 29 Jan. 2025.

DOS SANTOS, Ana Maria Maciel *et al.* Substratos alternativos para a produção de mudas de tomate e berinjela. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 16, n. 2, p. 206-212, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8060855>. Acesso em: 01 Jul. 2025.

DOS SANTOS MATOS, Sâmia *et al.* Produtividade de quiabeiro sob influência de diferentes doses de esterco bovino. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 7, p. 137-144, 2020. Disponível em: <https://www.sustenere.inf.br/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2020.007.0012>. Acesso em: 15 jan. 2025.

DOS SANTOS SILVA, Micaelle Glícia *et al.* Resposta fenológica do quiabo (*Abelmoschus esculentus* L., malvaceae) cultivado em vasos com diferentes doses de matéria orgânica. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 2, 2022. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/1999](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1999). Acesso em: 16 jan. 2025.

ELACHER, Wellington Abeldt *et al.* Carozo de açaí triturado fresco na formulação de substrato para a produção de mudas de hortaliças brássicas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 2930-2940, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Mateus-AugustoQuaresma/publication/304216423\\_Caroco\\_de\\_acai\\_triturado\\_fresco\\_na\\_formulacao\\_de\\_substrato\\_para\\_a\\_producao\\_de\\_mudas\\_de\\_hortalicas\\_brassicadas/links/58e3bdddaca2722f761fc98d/Caroco-de-acai-triturado-fresco-na-formulacao-de-substrato-para-a-producao-de-mudas-de-hortalicas-brassicadas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mateus-AugustoQuaresma/publication/304216423_Caroco_de_acai_triturado_fresco_na_formulacao_de_substrato_para_a_producao_de_mudas_de_hortalicas_brassicadas/links/58e3bdddaca2722f761fc98d/Caroco-de-acai-triturado-fresco-na-formulacao-de-substrato-para-a-producao-de-mudas-de-hortalicas-brassicadas.pdf). Acesso em: 16 Jan. 2025.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2014. 1637 p. Disponível em: <https://archive.org/details/raven-biologia-vegetal-8-ed/page/n5/mode/2up>. Acesso em: 16 jan. 2025.

FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa-MG, Brazil: Ed. UFV, 2008. Disponível em : [https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=995452&biblioteca=vazio&buscb=\(autoria:%22FILGUEIRA,%20F.%20A.%20R.%22\)&qFacets=\(autoria:%22FILGUEIRA,%20F.%20A.%20R.%22\)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=995452&biblioteca=vazio&buscb=(autoria:%22FILGUEIRA,%20F.%20A.%20R.%22)&qFacets=(autoria:%22FILGUEIRA,%20F.%20A.%20R.%22)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1). Acesso em : 16 jan.2025.

GALATI, Vanessa Cury *et al.* Crescimento e acúmulo de nutrientes da cultura do quiabeiro. **Semina: Ciências Agrárias**, p. 191-200, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/3e43b66c-9e9c-451e-9f33-53601addb186/content>. Acesso em: 13 dez. 2024.

GALATI, Vanessa Cury. **Crescimento e acúmulo de nutrientes em quiabeiro** ‘Santa Cruz 47’. 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/4c440e66-38db-4346-ae28-6a97388d41ad>. Acesso em: 01 Jan. 2025.

HERNANDEZ, F. B. T. **Manejo da irrigação**. 2004. Disponível em <<http://www.irrigaterra.com.br/manejo.php>>. Acesso em 11 jan. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6619resultado>. Acesso em: 15 jan. 2025.

IBGE –Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário: resultados definitivos 2017**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: 2025. Acesso em: 15 jan. 2025.

IBGE –Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário: resultados definitivos 2006**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: 2009. Acesso em: 15 jan. 2025.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. 3. ed. São Carlos: Rima, 2000. Acesso em: 11 de jun. 2025.

MIRANDA, J. dos S.; BARROS, R. P. de; SANTOS, O. R. dos; SILVA, D. C. M. da; SANTOS, P. F. dos; LIMA, C. F. M. de; SILVA, R. C. da; LIRA NETO, A. B. Uma abordagem educacional para ensino de biologia: efeito da adubação NPK em plântulas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 17, n. 5, p. e8384, 2025. DOI: 10.55905/cuadv17n5-076. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/8384>. Acesso em: 12 jun. 2025.

MONTENEGRO, Samara Batista *et al.* **Atividade antimicrobiana e antitriptica das proteínas de sementes do quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. MOENCH)**. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/13987>. Acesso em: 29 Jan. 2025.

MORAES, Emmerson Rodrigues de; REIS, Aysha Cristinne dos; SILVA, Nikson Elias Pinto da; FERREIRA, Mateus; MENEZES, Felipe Garcia de. NUTRIENTES NO SOLO E PRODUÇÃO DE QUIABO CONFORME DOSES DE SILICATO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO. **REVISTA DE AGRICULTURA NEOTROPICAL**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 60–65, 2018. DOI: 10.32404/rean.v5i1.2097. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/2097>. Acesso em: 28 jan. 2025.

MOTA, W. F.; FINGER, F. L.; SILVA, D. J. H.; CORRÊA, P. C.; FIRME, L. P.; NEVES, L. L. M. **Caracterização físico-química de frutos de quatro cultivares de quiabo**. *Horticultura Brasileira*, v.23, n.3, p.722-725, 2005.

OLIVEIRA, S. P. de; MELO, E. N. de; MELO, D. R. M. de; COSTA, F. X.; MESQUITA, E. F. de. FORMAÇÃO DE MUDAS DE QUIABEIRO COM DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS E BIOFERTILIZANTE - DOI: 10.5216/teri.v4i2.35280. **Revista Terceiro Incluído**, Goiânia, v. 4, n. 2, p. 219–235, 2014. DOI: 10.5216/teri.v4i2.35280. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/teri/article/view/35280>. Acesso em: 11 jan. 2025.

PASSOS, F. A. *et al.* Avaliação de cor e formato do fruto em quiabo. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 647-648, 2000. Acesso em: 15 jan. 2025. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&busca=autoria:%22PASSOS%22&qFacets=autoria:%22PASSOS%22&biblioteca=vazio&sort=&paginação=t&paginaAtual=8&ig=t>. Acesso em: 11 jan. 2025.

PASSOS, Francisco Antonio *et al.* Novas cultivares de quiabo para a agricultura familiar. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 12, p. 1-07, 2015. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Passos/publication/301802443>. Acesso em: 11 Jan. 2025.

RIBEIRO, Pabblo A. de A.; COELHO, Rubens D.; TEIXEIRA, Marconi B. Entupimento de tubos gotejadores convencionais com aplicação de cloreto de potássio (branco e vermelho) via duas qualidades de água. **Engenharia Agrícola**, v. 30, p. 279-287, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-69162010000200010>. Acesso em: 11 jan. 2025.

SALOMÃO, Leandro *et al.* Influência do turno de rega na eficiência do uso da água de irrigação e na produtividade de plantas de alface cultivadas em ambiente protegido. **Enciclopedia biosfera**, v. 10, n. 18, 2014. Disponível em: <https://conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/influencia%20do%20turno.pdf>. Acesso em: 29 Jan. 2025.

SANTOS, Hemmannuella C. *et al.* Production and quality of okra produced with mineral and organic fertilization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, p. 97-102, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v23n2p97-102>. Acesso em: 11 Jun.2025.

SANTOS, J. B. *et al.* Interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. **Planta Daninha**, v. 28, p. 255-262, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582010000200004>. Acesso em : 27 Jan. 2025.

SANTOS, E. A. *et al.* Quality of okra seeds produced under different irrigation depths. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. 37-42, 2020.

SANTOS, M. R.; SEDIYAMA, M. A. N.; SALGADO, L. T.; VIDIGAL, S. M.; REIGADO, F. R. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de vermicomposto. **Biosciência Journal**, v.26, n.4, p.572-578, 2010.

SEDIYAMA, Maria Aparecida Nogueira *et al.* Produtividade e estado nutricional do quiabeiro em função da densidade populacional e do biofertilizante suíno. **Bragantia**, v. 68, p. 913-920, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052009000400011>. Acesso em: 27 Jan. 2025.

SILVA, A. L. de A. A AGRICULTURA FAMILIAR NA MESORREGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS: SUA REPRODUÇÃO E REPRESENTATIVIDADE. **Revista Territorium Terram**, [S. l.], v. 8, n. 14, p. 39–62, 2025. Disponível em: [http://www.seer.ufsj.edu.br/territorium\\_terram/article/view/5422](http://www.seer.ufsj.edu.br/territorium_terram/article/view/5422). Acesso em: 11 jan. 2025.

SILVA, João Araújo. **Substrato com composto de caroço de açaí na produção de mudas de couve manteiga Brassica oleracea var. acephala**. Orientador: Paulo Roberto de Andrade Lopes; Harleson Sidney Almeida Monteiro. 2022. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2022. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2673>. Acesso em: 11 Jan. 2025.

SILVA JÚNIOR, A. B.; SILVA, J.; TEIXEIRA, J. S.; SILVA, M. T.; SANTOS, D. F.; CUNHA, J. L. X L.; COSTA, K. D. S. Pepper Seedlings Quality Submitted to Different Substrates and Types of Trays. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 19, n. 6, p. 1-8, 2017b. 10.9734/10.9734/JEAI/2017/38746.

SILVA, Micaelle Glícia dos Santos; SANTOS, Rubens Pessoa de; SANTOS, Daniel de Souza; GALDINO, Wesley de Oliveira; SILVA, Dayane dos Santos; SOUSA, Jadielson Inácio de. Resposta fenológica do quiabo (*Abelmoschus esculentus* L., malvaceae) cultivado em vasos com diferentes doses de matéria orgânica. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 7, n. 2, 2022. DOI: 10.48017/dj.v7i2.1999. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/1999](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1999). Acesso em: 24 fev. 2025.

SOUZA, Igor Machado de *et al.* **Produção do quiabeiro em função de diferentes tipos de adubação**. 2012. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/6605>. Acesso em: 24 fev. 2025.

TAIZ, Lincoln *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt->. Acesso em: 11 jun. 2025.

TIVELLI, Sebastião Wilson *et al.* Desempenho do quiabeiro consorciado com adubos verdes eretos de porte baixo em dois sistemas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 483-488, 2013. Disponível em: 11 Jan. 2025. Acesso em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000300023>. Acesso em: 11 jan. 2025.

TRANI, P.E.; PASSOS, F.A., TEODORO, MCCL.; SANTOS, V.J. dos; FRARE, P. **Calagem e adubação para a cultura do quiabo**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: [https://www.infobibos.com.br/Artigos/2008\\_1/Quiabo/index.htm?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.infobibos.com.br/Artigos/2008_1/Quiabo/index.htm?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 29 Jan. 2025.

TRINDADE, Aldo Vilar; FARIA, Nelita Gonçalves; ALMEIDA, FLORÍCIO PINTO DE. Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizadas com fungos micorrízicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 1389-1394, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2000000700013>. Acesso em: 11 jan. 2025.

USMAN, K. *et al.* Integrated weed management in okra. **Pakistan Journal of Weed Science Research (Pakistan)**, v. 11, n. 1, 2005. Disponível em: <https://agris.fao.org/search/en/providers/122650/records/647248a953aa8c896304e6b1>. Acesso em: 27 Jan. 2025.

VERAS, Márcia de Sousa *et al.* Resíduos orgânicos: **uma alternativa sustentável na supressividade de fusarium em quiabeiros para a agricultura familiar maranhense**. 2006. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/487>. Acesso em :27 Jan. 2025.

ZAMBIAZZI, Everton V. *et al.* Avaliação de produtividade e desenvolvimento de quiabo sob diferentes doses de N no norte de Mato Grosso. **Hortic. bras**, v. 29, n. 2.

ZIETEMANN, Corina; ROBERTO, Sérgio Ruffo. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, p. 137-142, 2007. Disponível Acesso em <https://doi.org/10.1590/S0100-29452007000100030>. Acesso em: 11 jan. 2025.