



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO –
CAMPUS GUANAMBI**

RAÍSSA GUIMARÃES LISBÔA

**GOIABEIRAS ADENSADAS SOB DIFERENTES LÂMINAS DE
IRRIGAÇÃO**

**GUANAMBI – BA
2025**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO –
CAMPUS GUANAMBI**

RAÍSSA GUIMARÃES LISBÔA

**GOIABEIRAS ADENSADAS SOB DIFERENTES LÂMINAS DE
IRRIGAÇÃO**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Prof. Dr. Pedro Ricardo Rocha Marques
Orientador

**GUANAMBI – BA
2025**

Catálogo: Leidiane Reis - CRB-5/1959
IF Baiano, Campus Guanambi

L769g Lisbôa, Raíssa Guimarães

Goiabeiras adensadas sob diferentes lâminas de irrigação. /
Raíssa Guimarães Lisbôa. -- Guanambi, Ba., 2025.
31f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrônômica) -
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano -
Campus Guanambi.

Orientador (a): Pedro Ricardo Rocha Marques.

1.Goiaba. 2.Análise foliar. 3.Produção. I.Título.

CDU: 634.42



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
Campus Guanambi

Declaração 27/2025 - GBI-CCTA/GBI-CGE/GBI-DDE/GBI-DG/RET/IFBAIANO

RAÍSSA GUIMARÃES LISBÔA

GOIABEIRAS ADENSADAS SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

APROVADO em 18 de junho de 2025.

Dr. Pedro Ricardo Rocha Marques,
(Presidente da Banca - Orientador)
IF Baiano

Dr. Alessandro de Magalhães Arantes,
Membro Interno - IF Baiano

Dr. Fábio Martins de Carvalho,
Membro Interno - IF Baiano

Documento assinado eletronicamente por:

- **Pedro Ricardo Rocha Marques, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/06/2025 16:12:54.
- **Fabio Martins de Carvalho, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/06/2025 17:01:44.
- **Alessandro de Magalhaes Arantes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/06/2025 17:02:21.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/06/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 712355
Verificador: 8f62f9bfb2
Código de
Autenticação:



Distrito de Ceraíma, S/N, Zona Rural, GUANAMBI / BA, CEP 46430-000
Fone: (77) 3493-2100

A minha mãe, Iraní, que me ensinou a contar nos dedos;
Ao meu pai, Sebastião, que me ensinou a fazer contas de cabeça;
A meus avós Ivo (in memoriam), Otacília, Maria De Lourdes e Adão José
que me ensinaram a contar com Deus;
A meus irmãos, Luís Henrique e Carlos Vitor,
com quem aprendi que contar também é dividir...
O riso, o silêncio, os segredos e o caminho;
A meus amigos e toda família, que são com quem eu conto,
Dedico

AGRADECIMENTOS

Toda esta jornada não seria possível sem o apoio incondicional de pessoas que, de diferentes formas, contribuíram para que tudo se tornasse realidade, então, nesta seção expresso um pouco de toda gratidão que tenho a pessoas incríveis que viabilizaram a concretização deste trabalho.

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por ter me sustentado em cada passo dessa caminhada, e por me proporcionar a oportunidade de aprender e crescer a cada desafio enfrentado.

À minha família, que sempre acreditou em mim e me apoiou de maneira incansável. Suas palavras de encorajamento, seu amor, apoio e sua paciência foram fundamentais para que eu superasse cada obstáculo. Sou grata por ter vocês ao meu lado.

Ao meu orientador, Pedro Ricardo Rocha Marques, pela orientação precisa e constante, que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho. O seu conhecimento, paciência e dedicação me inspiraram a buscar sempre o melhor. Agradeço a confiança, pelos conselhos valiosos e todo tempo dedicado ao me guiar durante essa trajetória.

Às minhas amigas e amigos que adquiri durante a jornada no Instituto, vocês são para mim parte da família e além de contribuições acadêmicas, contribuem para meu desenvolvimento pessoal. Obrigada por compartilhar comigo momentos de estudo e descontração, tornando essa jornada mais leve e prazerosa. Agradeço o apoio, as conversas, e por estarem presentes nas horas de dúvida e alegria.

Aos colaboradores José Roberto Rosa Teixeira e Aparecido Rodrigues Dos Santos, aos meus numerosos amigos voluntários por toda ajuda prestada, vocês foram essenciais para realização deste trabalho.

A todos os professores, colegas e profissionais que, de alguma forma, contribuíram para minha formação e crescimento, meu muito obrigada. Cada um de vocês deixou uma marca importante na minha trajetória acadêmica.

Por fim, a todos que de alguma maneira torceram por mim, mesmo que em silêncio, meu profundo agradecimento. Cada incentivo foi essencial para eu continuar acreditando no meu potencial.

Com muito carinho, agradeço a todos vocês.

RESUMO

LISBÔA, Raíssa G. **Goiabeiras adensadas sob diferentes lâminas de irrigação**. 2025. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi. Guanambi-BA, 2025.

Manejar a produção das goiabeiras para obter maiores retornos financeiros, qualidade de produção e sustentabilidade hídrica, torna-se hoje um desafio a produtores. O uso racional da água e o conhecimento sobre o estado nutricional são essenciais na agricultura, principalmente em situações de maior adensamento, evidenciando uma maior economia de insumos e recursos. Sendo assim o objetivo deste trabalho é avaliar as características nutricionais, de crescimento, desenvolvimento e teor de clorofila sob quatro regimes de rega em diferentes épocas de avaliação após a poda de produção, em plantio adensado de goiabeiras em região semiárida. Foram analisados o estado nutricional, o teor de clorofila das folhas, as características fitotécnicas e produtividade. Para a avaliação nutricional e as características fitotécnicas foi disposto um delineamento experimental em blocos casualizados com 36 unidades experimentais e 2 plantas por repetição, e para o teor de clorofila foi considerado um delineamento inteiramente casualizado e quatro repetições. As lâminas de irrigação foram compostas em quatro níveis; L1=100, L2=70, L3=40, L4=25% da evapotranspiração da cultura (ETc). As características fitotécnicas foram aferidas em quatro épocas distintas, espaçadas a cada 30 dias, enquanto a avaliação nutricional ocorreu em duas etapas, 15 dias após a realização poda de produção e outra no início da colheita. Os dados foram submetidos a análise de variância, análise de regressão e teste de média. As lâminas de irrigação não interferem nas características avaliadas em goiabeiras adensadas para nas condições estudadas. Os teores de clorofila e de nutrientes foliares de goiabeiras adensadas submetidas a diferentes lâminas variam com a época de avaliação.

PALAVRAS- CHAVE: *Psidium guajava* L.; Análise foliar; Nutrição; produção.

ABSTRACT

LISBÔA, Raíssa G. **Guava trees densely planted under different irrigation depths**. 2025. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi. Guanambi-BA, 2025.

Managing guava production to obtain higher financial returns, production quality and water sustainability is a challenge for producers today. Rational use of water and knowledge about nutritional status are essential in agriculture, especially in situations of greater densification, evidencing greater savings in inputs and resources. Therefore, the objective of this study is to evaluate the nutritional, growth, development and chlorophyll content characteristics under four irrigation regimes at different evaluation times after production pruning, in dense guava tree planting in a semiarid region. The nutritional status, irrigation depths, chlorophyll content of leaves, phytotechnical characteristics and productivity were analyzed. For the nutritional evaluation and phytotechnical characteristics, a randomized block experimental design with 36 experimental units and 2 plants per replicate was used. For the chlorophyll content, a completely randomized design with four replicates was considered. The irrigation depths were composed of four levels: L1=100, L2=70, L3=40, L4=25% of crop evapotranspiration (ET_c). The phytotechnical characteristics were measured in four different periods, spaced every 30 days, while the nutritional evaluation occurred in two stages, 15 days after production pruning and another at the beginning of the harvest. The data were subjected to analysis of variance, regression analysis and mean test. Irrigation depths do not interfere with the characteristics evaluated in dense guava trees under the conditions studied. The chlorophyll and leaf nutrient contents of dense guava trees subjected to different depths vary with the evaluation period.

KEYWORDS: *Psidium guajava* L.; Leaf analysis; Nutrition; production.

Lista de figuras

Figura 01: Croqui da área experimental, realizado em pomar do Instituto Federal Baiano – campus Guanambi em 2024.....	19
Figura 02. Dados meteorológicos diários registrados durante o ciclo experimental, no Instituto Federal Baiano – Campus Guanambi, entre março e setembro de 2023. Tmax: temperatura máxima; Tmin: temperatura mínima; UR: umidade relativa do ar; Prec: precipitação (mm); ET0: evapotranspiração de referência (mm).....	20

Lista de tabelas

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área experimental, do IF Baiano, Guanambi, Ba, localizado no perímetro irrigado de Ceraíma.....	18
Tabela 02. Resumo das análises de variância, com os respectivos quadrados médios, médias e coeficientes de variação, para as características vegetativas de crescimento após poda de produção em goiabeiras avaliadas em diferentes épocas e lâminas de irrigação, Guanambi, BA, 2025.....	23
Tabela 03. Altura de planta (APL), comprimento do broto no diâmetro maior (CBMa) e menor (CBMe), número de Brotos no diâmetro maior (NBMa) e número de botões florais no diâmetro maior (NBFMa) após poda de produção em goiabeiras avaliadas em diferentes épocas e lâminas de irrigação, Guanambi, BA, 2025.....	23
Tabela 04. Resumo das análises de variância, com os respectivos quadrados médios, médias e coeficientes de variação, para nutrientes foliares em goiabeiras avaliadas em diferentes épocas e lâminas de irrigação, Guanambi, BA, 2025.....	24
Tabela 05. Médias dos teores foliares de macronutrientes e micronutrientes avaliados após poda de produção em goiabeiras avaliadas em duas épocas e diferentes lâminas de irrigação, Guanambi, BA, 2025.....	25
Tabela 06. Análise de variância para os teores de clorofila a (CLA) e clorofila b (CLB) em folhas de goiabeiras submetidas a diferentes lâminas de irrigação e épocas de avaliação. Guanambi, BA, 2025.....	26
Tabela 07. Teores de clorofila A e B após poda de produção em goiabeiras avaliadas em duas épocas e diferentes lâminas de irrigação, Guanambi, BA, 2025.....	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	14
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1. INTRODUÇÃO

A busca pelo aumento da produtividade e qualidade dos frutos implica no conhecimento de parâmetros relacionados ao manejo da água de irrigação, Consoli et al, (2017) mencionam que as mudanças climáticas impactarão os recursos hídricos em médio a longo prazo e juntamente com a escassez e a irregularidade das chuvas no nordeste do Brasil. Portanto, o uso racional da água é essencial na agricultura, principalmente em situações de maior adensamento, evidenciando uma maior economia de insumos e recursos.

De acordo os dados do IBGE (2022), o desempenho da atividade da goiaba na economia brasileira no ano 2021 registrou, 22.137 hectares de área colhida, totalizando uma produção equivalente a 552.393 toneladas, obtendo produtividade de 24.953 kg/hectare de goiaba. O município baiano, Guanambi, em 2021, obteve 23 hectares de área colhida de goiaba, gerando uma produção de 356 toneladas, perfazendo aproximadamente uma produção equivalente a 593 mil reais, com percentual do total geral de 9,92.

Os produtores sempre buscam manejar a goiabeira de forma a obter maior produção, com frutos de qualidade e distribuição da safra durante todo o ano. Para tanto, faz se necessário diversas práticas como poda, análises químicas e em especial a irrigação. As técnicas de manejo de irrigação em conjunto com os sistemas mais adensados constituem uma ferramenta que pode influenciar este desenvolvimento, fazendo com que as plantas busquem formas adaptativas de convivência a situações adversas e produzir de forma satisfatória. Porém, na maioria das vezes, o manejo da irrigação é feito com baixa criticidade, ou seja, sem levar em conta na sua totalidade as condições umidade de solo, clima e o consumo de água pela cultura como evapotranspiração, acarretando desperdício e baixa eficiência do uso da água (Coelho et al., 2012).

A análise química do tecido foliar é importante para avaliar o estado nutricional o que reflete a dinâmica de nutrientes no sistema solo-planta. A interpretação baseia se na comparação com padrões nutricionais pré-estabelecidos (Rozane et al., 2009). Desta forma torna-se importante o conhecimento do estado nutricional e produção de goiabeiras cultivadas em espaçamento adensado e sob diferentes aplicações de lâminas de irrigação.

Conhecer os fatores limitantes à produção de goiabas permite a adoção de programas de calagem e adubação mais adequados, principalmente em condições adensadas e em supressão de lâminas de irrigação. Deste modo, o uso de ferramentas como diagnose foliar pode permitir uma melhor identificação da dinâmica de nutrientes dentro do ciclo de produção, uma vez que nesta metodologia verifica-se de forma direta a migração dos nutrientes do solo a folha (Rozane et al., 2009).

A maioria da região Nordeste brasileira é semiárido, caracterizado por uma média anual precipitação abaixo de 800 mm e índice de aridez de 0,5 calculado pelo balanço hídrico usando dados de 1961 a 1990, apresentando um risco de seca superior a 60% (Pereira Junior 2007). No entanto, grandes produtividades ocorrem, e só são permitidas em função do uso da irrigação. Do ponto de vista da sustentabilidade, aumentar a irrigação e eficiência da utilização da água são indispensáveis nesta região. Assim, os agricultores devem adotar medidas mais eficientes na economia e uso da água e nas tecnologias ou métodos que proporcionem maior aumento de rendimento.

Algumas práticas de cultivo em conjunto com melhor uso da irrigação podem colaborar com a eficiência do uso da água e melhoria da produtividade, como a utilização de cultivar de alto rendimento adaptada ao ambiente de cultivo, como a 'Paluma', espaçamento mais adequado ou cultivo adensado. (Melo et al. al., 2010; Teixeira et al. 2011 e Oliveira et al. 2013)

Dentre algumas vantagens do plantio adensado em conjunto estratégias de irrigação mais eficazes no sentido de eficiência do uso da água nas condições semiáridas, está a proteção da cultura de intemperes climáticos, como excesso de vento e radiação solar, redução de plantas daninhas e economia do uso de herbicidas, melhor refrigeração das plantas e menor perda de água, além da melhoria do crescimento, desenvolvimento e rendimento da cultura (Donato et al., 2015). Além do aumento da eficiência do uso da água, pela manutenção da evapotranspiração e aumento do rendimento. No entanto, o aumento da densidade de plantio deve manter a qualidade física e química do fruto.

Estudos sobre nutrição e lâminas de irrigação para goiabeiras no semiárido são pouco relatadas na literatura e, assim, torna a pesquisa nesta área de grande importância, principalmente quando associada a técnicas de manejo como o adensamento. A busca por manejos mais adequados com lâminas menores, sem afetar o status nutricional e com maior eficiência de uso da água torna-se fundamental, pois promove uma melhoria de um recurso já utilizado pelo produtor, aumentando assim a produtividade e qualidade da goiabeira, evitando aplicação de lâminas de maneira empírica e desperdício de água.

Portanto, este trabalho tem por objetivo avaliar as características nutricionais, de crescimento, desenvolvimento e teor de clorofila sob quatro regimes de rega em diferentes épocas de avaliação após a poda de produção, em plantio adensado de goiabeiras em região semiárida.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Aspectos Gerais da cultura da goiabeira

A goiabeira pertence à família Myrtaceae, que é composta por 102 gêneros e 3.024 espécies, distribuídas em regiões de clima tropical e subtropical. É uma árvore de porte pequeno a médio, geralmente com 3 a 5 m de altura, podendo atingir 9 m de altura, entretanto, com a prática da poda, atingem aproximadamente 2,5 a 4 m de altura (Manica et al., 2001). Possui sistema radicular pivotante, onde surgem raízes laterais que se ramificam de forma exuberante próximo a superfície do solo, com grande número de radículas concentradas de 0 a 30 cm de profundidade (Manica et al., 2001). Quando propagada por enraizamento de estaca têm apenas raízes secundárias, sendo mais rasas em relação às plantas propagadas por sementes (Gonzaga Neto, 2007).

As folhas são opostas, de formato elíptico-oblongo e caem após a maturação. As flores são brancas, hermafroditas, e surgem em botões isolados ou em grupos de dois ou três botões, sempre na axila das folhas que brotam em ramos maduros, após a poda ou naturalmente (Gonzaga Neto, 2007). O fruto da goiabeira é uma baga com um mesocarpo de espessura variável, textura firme e com numerosas sementes, as sementes são de formato reniforme, duras, com tamanho de 2 a 3 mm e em número variável conforme a cultivar (Manica et al., 2001).

Apesar de divergências, acredita-se que a goiabeira é originária da América Tropical, possivelmente entre o México e o Peru, onde ainda pode ser encontrada no estado silvestre (Natale, 2009). Os maiores países produtores são Índia, China, Tailândia, Paquistão, México e Indonésia, já o Brasil ocupa a sétima posição entre os maiores produtores de goiaba (Ribeiro, 2018).

Os locais com produções relevantes a nível de município oscilam entre 100 e 400 toneladas localizados em Vicente Dutra, Cotiporã, Novo Hamburgo, Venâncio Aires, Rolante Taquara e Bento Gonçalves. A maioria dessas áreas de produção é oriunda de pequenos produtores (Nachtigal, et al., 2015). A faixa climática favorável a esta cultura dá-se próximo à linha do Equador, em locais de baixa altitude, com temperaturas médias entre 24 e 28°C, umidade relativa média entre 37 e 96% e precipitação em torno de 1.000 mm/ano. Alguns dos fatores limitantes para uma boa produção podem ser a ocorrência de secas, chuvas mal distribuídas ou a falta de irrigação (Manica et al., 2001).

Desenvolve-se bem em solos profundos e permeáveis, bem drenados, com pH variável de 4,5 a 8,0, com melhor adaptação a faixa de pH de 5,0 a 6,5. Cultivos implantados em solos com valor de pH superior a 7,0 têm manifestado sintomas de deficiências de ferro, com saturação de base (V%) de 70% e teor mínimo de magnésio (Mg) do solo de 0,9 cmolc dm⁻³ (Natale et al., 1996).

Dentre as cultivares de goiabeiras, a Paluma é a mais difundida no Brasil e preferida pelos mais diversificados mercados consumidores (Ramos et al., 2010). Na região Sul, a maioria das cultivares de goiabeira utilizadas é a Paluma. Essa cultivar possui características como a coloração, odor e sabor agradáveis, composição mineral e riqueza em licopeno, atributos que garantem a preferência dos variados consumidores (Nachtigal et al., 2015).

A cultivar Paluma possui plantas vigorosas, altamente produtivas, frutos grandes e com formato piriforme, sendo muito usados na industrialização e possui um bom tempo de prateleira, o que faz com que seja bastante utilizada para o consumo *in natura*.

Nutrição da goiabeira: metodologia de amostragem foliar

A análise foliar é considerada o método mais apropriado para avaliar o estado nutricional das plantas perenes, quando comparado à análise do solo (Chadha et al., 1973), essa técnica é amplamente utilizada em pesquisas sobre nutrição mineral de plantas frutíferas, pois permite determinar as respostas aos nutrientes aplicados e confirmar sintomas de deficiência. Além disso, a análise foliar serve como um critério auxiliar para as recomendações de adubação. Diferente da análise de solo, a análise foliar apresenta algumas vantagens, principalmente como ferramenta de diagnose. Isso ocorre porque as plantas perenes, como a goiabeira, possuem um sistema radicular profundo, o que lhes permite acessar mais nutrientes nas camadas mais profundas do solo do que os procedimentos normais de análise do solo seriam capazes de detectar (Smith et al., 1985).

A análise de tecido vegetal e seus respectivos métodos de interpretação, normalmente utilizados para diagnosticar o estado nutricional das plantas, são específicos para cada cultura, assim como para o tecido analisado e fase de crescimento da planta. A análise dos nutrientes foliares tem por fundamento a premissa de que são nas folhas que ocorrem a maioria dos processos fisiológicos e metabólicos das plantas, estando diretamente relacionados com fatores como produtividade e desenvolvimento da planta (Salvador et al., 1999). Além disso, a presença dos elementos no tecido foliar reflete a disponibilidade deles no solo.

Irrigação da Goiabeira e adensamento

Estratégias de produção como aumentar a densidade de plantio em condições semiáridas traz benefícios como proteger a colheita do vento, diminuir o excesso de radiação solar, reduzir o surgimento de ervas daninhas, o que diminui o uso de herbicidas, além de ajudar a esfriar as plantas, reduzir a evaporação da água do solo e melhorar o crescimento, desenvolvimento e produtividade de bananeiras (Donato et al. 2015).

A alta densidade de plantio é uma técnica que tem sido amplamente utilizada em diversas culturas, na fruticultura como exemplo em pomares de manga para aumentar precocidade (maior rendimento por área no primeiro e no segundo ano), na melhoria das práticas de manejo cultural, e na redução de custos (Souza et al., 2012). A tendência de aumentar a densidade de plantio também é crescente no Brasil, devido ao aumento dos custos das terras agrícolas. Além disso, a incorporação de novas áreas ao processo de produção é dificultada por leis legais, econômicas e restrições ambientais. A resposta da planta à densidade de plantio depende das variáveis intrínsecas relacionadas à própria planta, como porta-enxerto, vigor, idade do dossel e variáveis extrínsecas, incluindo solo e clima (Souza et al., 2012).

Usando a técnica de plantio de alta densidade em Mahmoud (2013), em trabalho com Banana, relatou melhorias na produção registrando um peso maior do cacho (37,67 kg), o rendimento 123 t ha⁻¹, aumento da eficiência de uso da água e uma melhor relação custo-benefício. Estudos sobre a redução da quantidade de irrigação, associada a altas densidades de plantio em condições semiáridas ainda são escassas na literatura.

Espera-se que o aumento na densidade de plantio e diminuição da lâmina de irrigação possa influenciar a precocidade e o rendimento das culturas. O uso de diferentes lâminas de irrigação e plantio em alta densidade causam alterações na umidade do solo, e no status de água das plantas. Isso influencia diretamente o crescimento, desenvolvimento e rendimento das culturas. É esperado que certas combinações de densidade de plantio mais altas do que é comumente usado e lâmina de irrigação abaixo de 100% da ET_c pode levar a um menor uso de água de irrigação, manutenção do rendimento ou seu aumento, e aumento da eficiência no uso da água, o que contribui significativamente para a sustentabilidade da água e outros recursos naturais. Estes são tópicos relevantes atualmente em discussão e que contribuirá para a sustentabilidade e resiliência da produção de frutas (Santos et al., 2019; Donato et al., 2015).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado em pomar localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus Guanambi*, no município de Guanambi- BA, Microrregião da Serra Geral, Perímetro Irrigado de Ceraíma. O clima da região é semiárido, do tipo Aw pela classificação de Köppen, com médias anuais de precipitação de 680 milímetros e temperatura média de 26° C.

A área localizada num Neosolo Flúvico, eutrófico de textura média, argila de alta atividade, fase caatinga hipoxerófila possuindo relevo plano a suave ondulado, onde foram coletadas amostras de solo (Tabela 1) para a caracterização dos atributos químicos do solo (Embrapa, 2017).

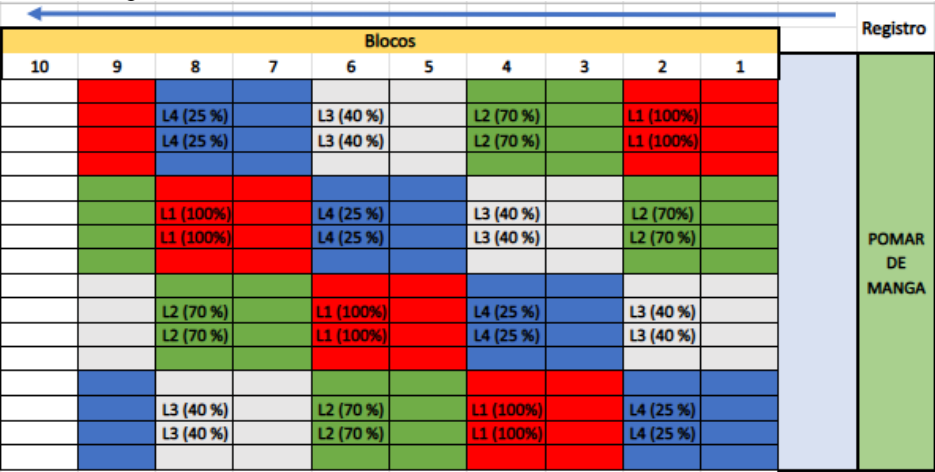
Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área experimental, do IF Baiano, Guanambi, BA, localizado no perímetro irrigado de Ceraíma.

Identificação	Profundidade da amostra	
	0-20 cm	20-40 cm
Características Químicas		
pH ¹	7,2	7,5
MO ² (dag/Kg)	2,2	0,9
P ³ (mg/dm ³)	96,1	80,1
K ⁺	334	163
Na ³ (cmolc/dm ³)	0,1	0,2
Ca ⁴ (cmolc/dm ³)	6,6	6,3
Mg ⁴ (cmolc/dm ³)	2,4	2,4
Al (cmolc/dm ³)	0,0	0,0
H+Al ⁵ (cmolc/dm ³)	0,9	0,8
SB (cmolc/dm ³)	9,9	9,3
t (cmolc/dm ³)	9,9	9,3
T (cmolc/dm ³)	10,8	10,1
V%	92	92
M%	0	0
B ⁶ (mg/dm ³)	0,3	0,4
Cu ³ (mg/dm ³)	1,7	1,2
Fe ³ (mg/dm ³)	69,7	102,1
Mn ³ (mg/dm ³)	72,0	47,6
Zn ³ (mg/dm ³)	53,8	15,0
S7 (mg/dm ³)	-	-
P-rem ⁸ (mg/L)	41,8	33,4
Areia (dag Kg ⁻¹)	59,6	63,4
Silte (dag Kg ⁻¹)	25,1	18,3
Argila (dag Kg ⁻¹)	15,3	18,3
Densidade do solo (g/cm ³)	1,62	1,67
Densidade das Partículas (g/cm ³)	2,70	2,74

1 pH em água; 2/Colorimetria; 3/Extrator: Mehlich-1; 4/Extrator: KCl 1 mol/L; 5/pH SMP; 6/Extrator: CaCl₂; 7/Extrator: Ca(H₂PO₄) 2, 500 mg/L de P em HOAc 2mol/L; 8/ Solução equilíbrio de P SB, Soma de bases; t, CTC efetiva; T, CTC a pH 7; V, Saturação por bases; m, Saturação por alumínio; P-rem, Fósforo remanescente; CE, Condutividade elétrica.dag/kg = %; mg/dm³ = ppm; cmolc/dm³ = meq/100 cm³ Fonte: Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais, Laboratório de análises de solo- EPAMIG (2022).

O experimento ocorreu em pomar existente da cultivar Paluma, dispostas em espaçamento 4,0 m X 2,5 m (1.000 plantas ha⁻¹) caracterizando assim uma disposição adensada, uma vez que os espaçamentos normalmente utilizados ficam entre 4,0 e 5,0 m entre plantas (625 e 500 plantas ha⁻¹). Para as variáveis morfológicas e nutricionais, o delineamento experimental foi de blocos casualizados (Figura 01) com quatro repetições e duas plantas uteis por parcela dispostas em fileiras e com bordadura dupla.

Figura 01- Croqui da área experimental, realizado em pomar do Instituto Federal Baiano campus Guanambi em 2024.



Fonte: Lisboa, R. G (2025)

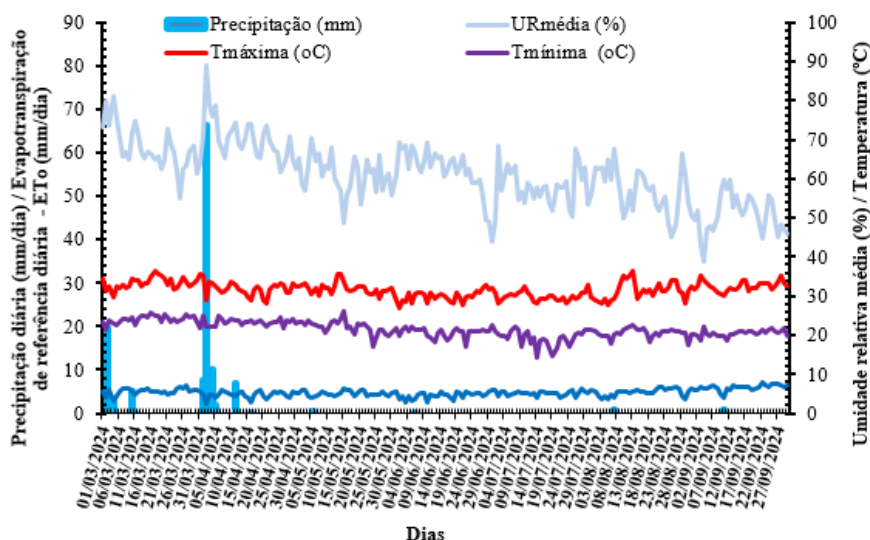
Foram dispostas quatro lâminas de irrigação; L1= 100, L2=70, L3=40 e L4= 25 % da evapotranspiração da cultura (ETc), que é um produto da evapotranspiração de referência (ETo) pelo coeficiente cultural (Kc). A ETc foi obtida pelo método Penman-Monteith. Os elementos meteorológicos usados nesse modelo – temperatura do ar °C, umidade relativa do ar (%), velocidade do vento (m s⁻¹) e radiação solar (MJ m⁻²dia⁻¹) foram obtidos por levantamento climático (Figura 2) através de estação meteorológica instalada no próprio campus. O Kc a ser utilizado para cálculo da lâmina ocorreu de acordo a Ferreira (2004) e com variação em função da fase fenológica da cultura após poda de produção.

O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento (eficiência de aplicação de 90%), sendo duas mangueiras ao longo das linhas de plantio com quatro gotejadores por planta, espaçados a cada 50 cm nas duas mangueiras respectivamente. Sendo quatro tipos de gotejadores, correspondente as lâminas de irrigação aplicadas: 2 L/H (25% etc), 4 L/H (40% etc), 6 L/H (70% etc) e 8 L/H (100% etc), respectivamente.

O experimento teve início a partir da poda de produção dia 18/03/24, sucedida por uma adubação com sulfato de amônio 356g/planta e cloreto de potássio 321g/planta, divididos em

três aplicações, sendo a primeira no dia 09/04, após a poda e a segunda no dia 09/05, no início da floração, de acordo Ramos et al. (2010), no entanto, não houve a terceira aplicação, devido a limitações operacionais na condução do experimento.

Figura 02. Dados meteorológicos diários registrados durante o ciclo experimental, no Instituto Federal Baiano – Campus Guanambi, entre março e setembro de 2024. Tmax: temperatura máxima; Tmin: temperatura mínima; UR: umidade relativa do ar; Prec: precipitação (mm); ET0: evapotranspiração de referência (mm).



Fonte: Lisboa, R. G (2025)

Os demais tratos culturais foram feitos em função das fases de desenvolvimento da planta de acordo Barbosa e Lima (2010). O controle de pragas e doenças seguiram as recomendações do Ministério da agricultura. As avaliações experimentais ocorreram no intervalo entre a poda de produção e a colheita da safra, em 18/09/2024.

As avaliações fitotécnicas de crescimento vegetativo foram realizadas seguindo modelo estatístico de delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e em quatro épocas durante o ciclo, tendo início no momento da brotação com a marcação de dois galhos podados por planta útil, escolhidos de maneira aleatória e a partir destes, foram mensurados comprimento dos brotos podados (CBR), número de brotações (NBR), número de folhas por broto (NF) e contagem de botões florais (NBF), realizando-se as mensurações com fita métrica e contagens manuais, de acordo com o protocolo adaptado de Silva et al. (2021). O número de brotações, o número de folhas por broto e número de botões florais foi determinado através da contagem direta. Também foram mensuradas, as variáveis morfológicas na fase anterior floração e no crescimento de frutos, sendo aferidas da seguinte forma: a altura da planta (APL)

foi mensurada do nível do solo até a extremidade superior da copa, com o auxílio de trena métrica; os diâmetros da copa foram obtidos através da medição das extremidades mais distantes da copa no sentido Leste-Oeste (DMAC) e Norte-Sul (DMEC), conforme descrito por Donato et al. (2020).

Para os dados fisiológicos, foi determinado o Índice de Clorofila Foliar (ICF) utilizando o aparelho Clorofilômetro- Clorofilog CFL1030 da Falker®. Foram selecionadas quatro folhas sadias por planta, situadas no terceiro par de folhas a partir do ramo principal, seguindo a metodologia de Lima Neto et al. (2019). As leituras foram realizadas no período da manhã, entre 7 e 11 horas, para minimizar variações relacionadas à radiação solar.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e em seguida, para os efeitos dos principais fatores, considerando testes de média para realização da análise foi utilizado o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características vegetativas foram observadas significâncias pelo teste de F a $p \leq 0,05$ em função das épocas independente das lâminas para as variáveis altura de planta (APL), comprimento do broto no diâmetro maior (CBMA), comprimento do broto no diâmetro menor (CBME), número de brotos no diâmetro maior (NBMA) e número de botões florais no diâmetro maior (NBFMA) e NBMA em função das lâminas independente de época (Tabela 02).

A respeito do efeito significativo das lâminas de irrigação sobre as variáveis NBFMA e NBMA, não foram observados ajustes para as curvas de regressão. Essa ausência pode estar associada à elevada capacidade de retenção de água do solo na área experimental, que manteve níveis adequados de umidade. Vale destacar que o manejo da irrigação foi realizado com base em dados atmosféricos coletados localmente, que serviram de base para a estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o) e, a partir desta, da evapotranspiração da cultura (ET_c), seguindo os coeficientes recomendados. Diante disso, mesmo as menores lâminas de irrigação puderam atender, ainda que parcialmente, às exigências hídricas da cultura, proporcionando condições menos severas de estresse hídrico e, conseqüentemente, suavizando os impactos sobre o desenvolvimento vegetativo da planta.

Essa resposta fisiológica pode ter mascarado os efeitos diferenciais esperados entre os tratamentos, especialmente nas fases em que a umidade residual foi suficiente para manter a atividade metabólica. Em solos com boa retenção hídrica, como os presentes na área experimental, a água disponível pode sustentar os processos fisiológicos por mais tempo, atenuando as diferenças entre as lâminas aplicadas. Essa dinâmica interfere diretamente na sensibilidade da planta aos tratamentos, dificultando a obtenção de respostas distintas entre os níveis de irrigação testados. Resultados semelhantes foram relatados por Cotrim et al. (2009), em estudo sobre a otimização da irrigação em pomares de manga, onde observaram que, mesmo com a aplicação de lâminas menores, a manutenção da umidade no solo após a irrigação foi suficiente para garantir o desempenho da cultura. Os autores destacam que o manejo eficiente da irrigação deve considerar não apenas a quantidade de água aplicada, mas também as características físico-hídricas do solo e a fenologia da cultura. Dessa forma, conclui-se que as condições de irrigação e as propriedades do solo na área experimental exerceram influência direta sobre a resposta das variáveis analisadas, indicando que a interpretação dos resultados deve considerar esses fatores integrados.

Tabela 02. Resumo das análises de variância, com os respectivos quadrados médios, médias e coeficientes de variação, para as características vegetativas de crescimento após poda de produção em goiabeiras avaliadas em diferentes épocas e lâminas de irrigação, Guanambi, BA, 2025.

FV	GL	APL	DMA	DME	CBM	CME	NBRM
Bloco	3	743,2344	19027,46	1164007,0	0,02448542	0,00756437	24,06641
LAM	3	980,5260	19090,95	1158344,0	0,00151875	0,0070622	66,03516*
EPC	3	8454,359*	19148,67	1151163,0	0,2240167*	0,0990207*	604,1081*
EPC*LAM	9	86,99479	19052,28	1164007,0	0,002308333	0,01131914	35,40668
Resíduo	18	338,3767	19038,87	1154627,0	0,01289757	0,0163334	18,83203
Média		194,86	17,961	135,02	0,348	0,316	16,21
CV (%)		9,44	768,24	795,82	32,65	40,41	26,77
FV	GL	NBRME	NFM	NFME	NBFM	NBFME	-
Bloco	3	1,399740	940,1393	77,97396	25,23307	16,42708	-
LAM	3	1,253906	758,7331	765,6823	17,42057	5,729167	-
EPC	3	14,54557	3918,389	204,3177	35,81641*	2,000000	-
EPC*LAM	9	4,094184	4228,525	514,8316	5,899740	5,520833	-
Resíduo	18	5,365017	2247,547	263,1944	11,20182	4,118056	-
Média		6,19	186,71	66,01	2,51	1,3750	-
CV (%)		37,39	25,39	24,57	133,46	147,59	-

CV - Coeficiente de variação; GL – Grau de liberdade; APL- altura de planta; CBMA- comprimento do broto no diâmetro maior; CBME -comprimento do broto no diâmetro menor; NBMA número de Brotos no diâmetro maior; NBFMA- número de botões florais no diâmetro maior; NBFME- número de botões florais no diâmetro menor; ** Significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; ^{NS} não significativo pelo teste F.

Fonte: Lisboa, R. G (2025)

As variáveis APL, CBMA, CBME, NBMA e NBFMA não diferenciaram entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$ (Tabela 03).

Tabela 03. Altura de planta (APL), comprimento do broto no diâmetro maior (CBMa) e menor (CBMe), número de Brotos no diâmetro maior (NBMa) e número de botões florais no diâmetro maior (NBFMa) após poda de produção em goiabeiras avaliadas em diferentes épocas e lâminas de irrigação, Guanambi, BA, 2025.

EPC	APL	CBMa	CBMe	NBMa	NBFMa
1	169,00 A	0,19 A	0,20 A	24,09 A	4,75 A
2	184,46 A	0,36 A	0,33 A	18,03 A	1,65 A
3	204,28 A	0,47 A	0,37 A	11,96 A	1,68 A
4	221,68 A	0,35 A	0,36 A	10,75 A	1,84 A
CV (%)	9,44	32,65	40,41	26,77	133,44

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey nas diferentes épocas (EPC) a 5% de probabilidade.

Fonte: Lisboa, R. G (2025)

Apesar da análise de variância indicar variação entre época, ela não foi corroborada pelo teste de Tukey a $p \leq 0,05$. Fato inerente aos erros do próprio teste, pois quando comparada as diferenças entre as maiores médias com as menores, o valor da diferença é maior que o desvio padrão da média geral, o que constataria diferença entre as médias. Isto significa que o teste pode ter incorrido nos erros do tipo II. O Teste de Tukey, como outros testes estatísticos, está

sujeito a erros, especialmente quando comparamos várias médias. Os principais erros a serem considerados são o erro tipo I (falsa rejeição da hipótese nula) e o erro tipo II (falsa aceitação da hipótese nula). Neste caso, o erro tipo II, que é a probabilidade de aceitar a hipótese nula quando ela é falsa. Em outras palavras, você não detectará diferenças significativas entre as médias quando elas realmente existem.

A igualdade entre as médias também pode ser explicada pela época do ano na qual foi feita a poda de frutificação, dia 18/03/2024, condicionadas pela intensidade da poda que ocorreu de forma mais drástica em função do atraso em relação à safra anterior, proporcionando maior crescimento da planta. A poda drástica reduziu bastante os ramos principais, tendo como consequência um excesso de brotação, provocando aumento da concorrência na condução de seiva aos ramos (Barbosa & Lima, 2010; Sampaio et al., 2011).

Para os dados nutricionais, a análise de variância (Tabela 04) descreve diferenças significativas pelo teste de F a $p \leq 0,05$ entre as épocas de amostragem para os teores foliares dos macronutrientes N, K, P, S, e dos micronutrientes Ca, Mg, B, Cu, Mn e Zn. Não foi evidenciado diferenças significativas para as lâminas aplicadas. O fato de não ocorrer diferenças significativas para lâminas de irrigação é evidenciado pela condição do solo em reter umidade, fazendo com que nas lâminas menores, o efeito do déficit e estresse não ocorra (Cotrim et al., 2009).

Tabela 04. Resumo das análises de variância, com os respectivos quadrados médios, médias e coeficientes de variação, para nutrientes foliares em goiabeiras avaliadas em diferentes épocas e lâminas de irrigação, Guanambi, BA, 2025.

FV	GL	N	K	P	CA	Mg	S
Bloco	3	1,2279	0,1350	3,9761	19,2788	1,4921	1,4538
LAM	3	3,1688	0,0808	7,4353	16,9938	0,3488	0,5138
EPC	3	739,2013*	3,5113*	464,3628*	690,0613*	2,1013*	4,0613*
EPC*LAM	9	0,1171	0,0304	1,7978	5,9621	0,0708	0,0521
Resíduo	18	2,1160	0,1233	2,2945	5,8221	0,2930	0,4857
Média		15,356	1,9500	19,578	15,781	3,7563	3,6563
CV (%)		9,47	18,1	7,74	15,29	14,41	19,06
FV	GL	B	CU	FE	MN	ZN	-
Bloco	3	134,0417	2,6979	1624,948	233,3333	32,7813	-
LAM	3	48,3750	8,7813	644,3646	47,7500	22,4479	-
EPC	3	4140,500*	215,2812*	157,5313*	3321,125*	569,5313*	-
EPC*LAM	9	143,0833	9,1146	992,6146	48,7083	7,0313	-
Resíduo	18	97,9940	5,4598	759,8289	136,1429	8,8527	-
Média		62,438	6,5938	95,594	32,875	17,156	-
CV (%)		15,86	35,44	28,84	35,49	17,34	-

CV - Coeficiente de variação; GL – Grau de liberdade; N- Nitrogênio; K- Potássio; P- Fósforo; S- Enxofre; CU- cobre; FE- Ferro; MN- Magnésio; ZN- Zinco; ** Significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; ^{NS} não significativo pelo teste F.

Fonte: Lisboa, R. G (2025)

Os teores foliares de nutrientes em goiabeiras adensadas submetidas a diferentes lâminas de irrigação avaliadas em diferentes épocas apresentaram diferenças de maneira isolada para épocas de avaliação (Tabela 05).

Tabela 05. Médias dos teores foliares de macronutrientes e micronutrientes avaliados após poda de produção em goiabeiras avaliadas em duas épocas e diferentes lâminas de irrigação, Guanambi, BA, 2025.

Teores de Nutrientes na folha	Época I	Época II	CV%	Médias
N (g kg ⁻¹)	20,1625 A	10,5500 B	9,4727	15,356
K (g kg ⁻¹)	2,1812 A	1,6188 B	18,010	1,9500
P (g kg ⁻¹)	23,3875 A	15,7687 B	7,7310	19,578
Ca (g kg ⁻¹)	11,1375 B	20,4250 A	15,290	1,5781
Mg (g kg ⁻¹)	3,5000 B	4,0125 A	14,411	3,7563
S (g kg ⁻¹)	4,0125 A	3,3000 B	19,060	3,6562
B (mg kg ⁻¹)	51,0625 B	73,8125 A	15,855	62,438
Cu (mg kg ⁻¹)	9,1875 A	4,000 B	35,437	6,5938
Mn (mg kg ⁻¹)	22,6875 B	43,0625 A	35,492	32,875
Zn (mg kg ⁻¹)	21,3750 A	12,9375 B	17,343	17,156

⁽¹⁾Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem entre si, pelo teste de Tukey nas diferentes épocas a 5% de probabilidade.

Fonte: Lisboa, R. G (2025)

Foram observados maiores teores de nitrogênio (N), potássio (K), fósforo (P), enxofre (S), cobre (Cu) e Zinco (Zn) na Época I em relação à Época II. Parte desse comportamento pode ser explicado pela adubação realizada na Época I, que proporcionou maior disponibilidade de nutrientes essenciais ao metabolismo vegetal, em especial na fase de emissão de brotações e folhas jovens. Além disso esses nutrientes são altamente móveis na planta, com exceção ao Cu e Zn, e sua redistribuição para órgãos em crescimento ativo pode explicar a diminuição em folhas mais velhas (Taiz et al., 2017).

Já a Época II foi coincidente com o período de crescimento de frutos, onde ocorre maior migração de nutrientes para os frutos, principalmente N, K que são essenciais no crescimento e desenvolvimento dos mesmos. Esse fato é corroborado pela maior presença na época II de nutrientes como Ca, Mg, B e Mn. A mudança na disponibilidade desses nutrientes pode ser atribuída a fatores como o transporte de nutrientes para os frutos em desenvolvimento, a senescência das folhas e a necessidade de manutenção da estrutura e função das folhas durante a frutificação (Taiz et al., 2017;).

Como descrito por White & Broadley (2003), a deficiência de nitrogênio, potássio e fósforo diminui a eficiência fotossintética, uma vez que esses elementos são essenciais para a síntese de clorofila, ATP e enzimas metabólicas.

Outro fator relevante é a textura franco-arenosa do solo experimental, a qual, combinada a maior propensão a retenção de água, pode ter intensificado a lixiviação de cátions móveis como K^+ , NO_3^- e S, reduzindo sua disponibilidade nas fases finais do ciclo (Kochian et al., 2004). Essa situação pode ocasionar menor disponibilidade de nutrientes, como N, K e enxofre (S), durante períodos prolongados de umidade.

Com relação aos teores de clorofila analisados na folha, foi observado que a época de coleta (EPC) exerceu influência significativa ($p \leq 0,05$) sobre os teores de clorofila A (CLA) e B (CLB) em goiabeiras cultivadas em sistema adensado, enquanto os diferentes níveis de irrigação não apresentaram efeito significativo (Tabela 06). A interação entre época e irrigação (LAM×EPC) também não foi significativa, indicando que a variação nos teores de clorofila foi independente do manejo hídrico aplicado (Tabela 06).

Tabela 06. Análise de variância para os teores de clorofila a (CLA) e clorofila b (CLB) em folhas de goiabeiras submetidas a diferentes lâminas de irrigação e épocas de avaliação. Guanambi, BA, 2025.

Var.	FV	GL	QM	Fc	Pr>Fc
CLA	LAM	3	46,84	1,80	0,174
	EPC	1	257,65	9,90*	0,004*
	LAM×EPC	3	13,16	0,51	0,682
	Erro	24	26,04	—	—
	Total	31	—	—	—
CLB	LAM	3	23,98	1,44	0,257
	EPC	1	1538,74	92,23*	0,000*
	LAM×EPC	3	9,80	0,59	0,629
	Erro	24	16,68	—	—
	Total	31	—	—	—

CV - Coeficiente de variação; GL – Grau de liberdade; CLA- Clorofila A; CLB- Clorofila B; ** Significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; ^{NS} não significativo pelo teste F.

Fonte: Lisboa, R. G (2025)

A clorofila B apresentou maior variação entre épocas em comparação à clorofila A (Tabela 06), sugerindo maior sensibilidade desse pigmento a fatores ambientais sazonais. As variações nos teores de clorofila ao longo das épocas avaliadas podem ser atribuídas, em parte, às condições meteorológicas predominantes durante o ciclo experimental, a baixa ocorrência de precipitação e alta taxa de evapotranspiração diária, o que é característico do clima semiárido. Esse cenário climático impõe elevada demanda hídrica à planta, intensificando o estresse oxidativo e a degradação de pigmentos fotossintéticos, especialmente da clorofila B, mais sensível às variações ambientais (Taiz et al., 2017; Salazar et al., 2006).

Os teores de clorofila A e B mostraram se diferentes em função das épocas de coleta pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 07).

Tabela 07. Teores de clorofila A e B após poda de produção em goiabeiras avaliadas em duas épocas e diferentes lâminas de irrigação, Guanambi, BA, 2025.

Teores de clorofila	EPC 1	EPC 2	CV%
CLA	34,07A	28,40 B	16,34
CLB	14,53 A	28,40 B	19,03

⁽¹⁾Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem entre si, pelo teste de Tukey nas diferentes épocas a 5% de probabilidade.

Fonte: Lisboa, R. G (2025)

A umidade relativa manteve-se em patamares médios, não suficientes para atenuar o estresse hídrico atmosférico. Essa condição ambiental desfavorável, somada à ausência de adubação na Época II, contribuiu para a redução dos teores foliares de clorofila observados na segunda avaliação. A baixa disponibilidade de nutrientes, aliada ao déficit hídrico e ao aumento da radiação solar incidente, compromete a biossíntese de pigmentos, especialmente em folhas jovens, refletindo diretamente na eficiência fotossintética da cultura e, consequentemente, na produtividade da goiabeira (WHITE & BROADLEY, 2003; TAIZ et al., 2017).

6. CONCLUSÕES

As lâminas de irrigação não interferem nas características avaliadas em goiabeiras adensadas para nas condições estudadas. Os teores de clorofila e de nutrientes foliares de goiabeiras adensadas submetidas a diferentes lâminas variam com a época de avaliação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, F. R.; LIMA, M. F. A cultura da goiaba. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Petrolina: Embrapa Semiárido, p.180. (Coleção plantar), 2010.
- COELHO, E.F.; DONATO, S.L.R.; OLIVEIRA, P.M.; CRUZ, A.J. de S. **Relações hídricas II: evapotranspiração e coeficiente de cultura**. In: COELHO, E. F. (Org.). Irrigação da bananeira. 1ª ed. v. único. Brasília: Embrapa, 2012, p.85-117.
- CONSOLI, S.; STAGNO, F.; VANELLA, D.; BOAGA, J.; CASSIANI, G.; ROCCUZZO, G. Partial root-zone drying irrigation in orange orchards: Effects on water use and crop production characteristics. **European Journal of Agronomy**, v. 82, p. 190–202, 2017.
- COTRIM, C. E.; COELHO, E. F.; SILVA, J. A.; SANTOS, M. R. Irrigação com déficit controlado e produtividade de mangueira ‘Tommy Atkins’ sob gotejamento. **Revista brasileira de Agricultura irrigada**, v. 11, p. 2229-2238, 2017. ISSN 1982-7679 (Online) Fortaleza, CE, INOVAGRI – <http://www.inovagri.org.br>. Acesso em 22 de março de 2023
- DONATO, S. L. R. Arantes, A. de M.; MARQUES, P. R. R.; RODRIGUES, M. G. V. Considerações ecofisiológicas e estratégias de manejo da bananeira. **Informe agropecuário**, v. 36, n. 288, p. 46-61, 2015.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solos**. 3ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 573, 2017.
- FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Lavras: UFLA, 2011.
- Ferreira, M. de N. L. **Distribuição radicular e consumo de água de goiabeira (Psidium guajava L.) irrigada por microaspersão em Petrolina**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2004. 106p. Tese Doutorado
- Instituto Adolfo Lutz - IAL. Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimento. 2.ed. São Paulo, 1985. v.1, 371p.
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. 2017. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>, Acesso em: 01 de abr, 2023.
- JENSEN, M. E. **Sustainable and productive irrigated agriculture**. In: HOFFMAN, G. J. et al. Design and operation of farm irrigation systems. 2.ed. Saint Joseph: ASABE, 2007. p. 33-56.
- Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária - LUPA. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/mapaculturas/Goiaba.php>. Acesso em: 01 de abr. 2023.
- MACIEL, J. L.; DANTAS, J. D.; FERNANR. **Resposta da goiabeira à lâmina de água e à adubação nitrogenada**. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.11, n.6, p.571–577, 2007.
- MAHMOUD, H. H. Effect of different levels of planting distances irrigation and fertigation on yield characters of main crop cv. Grande Naine. **Global Journal of Plant Ecophysiology**, v. 3, n. 2, p. 115-121, 2013.
- MELO, A. S. et al. **Crescimento vegetativo, resistência estomática, eficiência fotossintética e rendimento do fruto da melancia em diferentes níveis de água**. Acta Scientiarum

- Agronomy, v.32, n.1, p. 73-79, 2010.
Ministério da Indústria, Comércio Exterior de Serviços. MDIC. 2017. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/>. Acesso em: 01 de abr. 2023.
- NATH, V.; DAS, B.; RAI, M. Standardization of high-density planting in mango (*Mangifera indica*) under sub-humid Alfisols of Eastern India. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v. 77, p.3-7, 2007.
- OLIVEIRA, J. M.; COELHO FILHO, M. A.; COELHO, E. F. Crescimento da bananeira Grande Naine submetida a diferentes lâminas de irrigação em tabuleiro costeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 10, p. 1038-1046, 2013.
- OOSTHUYSE, S. A. **Management of a 'Tommy Atkins', ultra-high density orchard and recognized benefits associated with small tree mango orchards**. Acta Horticulturae, n.820, p.335-338, 2009.
- PEREIRA, F.M.; NACHTIGAL, J.C. **Melhoramento genético da goiabeira**. In: Natale, W.; Rozane, D.E.; Souza, H.A.; Amorim, D.A. **Cultura da goiaba: do plantio à comercialização**. FCAV/ FAPESP, Jaboticabal, Brasil. p. 371-398, 2009.
- PEREIRA JUNIOR, J. S. **Nova delimitação do semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Centro de Documentação e Informação, 2007.
- RAMOS, D. P. et al. Produção e qualidade de frutos da goiabeira 'Paluma', submetida a diferentes épocas de poda em clima subtropical. **Revista CERES**, Viçosa, v. 57, n.5, p. 659-664, 2010.
- ROZANE, D. E. **Condução, arquitetura e poda da goiabeira para 'mesa' e/ou 'indústria'**. In: NATALE, W. et al. (Ed) **Cultura da goiabeira do plantio a comercialização**. Jaboticabal. v. 2, p. 407- 428, 2009.
- SANTOS, M. R.; DONATO, S. L. R.; MAGALHÃES, D. R.; COTRIM, M. P. Precocity, yield and water-use efficiency of banana plants under planting densities and irrigation depths, in semiarid region. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 49, e53036, 2019.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Boletim de Inteligência. Agronegócio Fruticultura**, 2015. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/11/Panoramado-mercado-de-fruticultura-no-Brasil.pdf>. Acesso em 15 de mar. 2023.
- SOUZA, C.A. F. de; CAVALCANTI, M. I. L. G.; VASCONCELOS, L.F. L.; SOUZA, H. U. de; RIBEIRO, V. Q.; SILVA, J. A. L. da. 'Tommy Atkins' mango trees subjected to high density planting in sub-humid tropical climate in northeastern Brazil. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.47, n.1, p.36-43, 2012.
- TEIXEIRA, L. A, J. et al. Ganhos de eficiência fertilizante em bananeira sob irrigação e fertirrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 272-278, 2011.
- VASCONCELOS, R. C. et al. **Estimativa dos custos de produção de milho na safra agrícola 1998/1999 no município de Lavras-MG**. Ciências Agrotecnológicas, Lavras, v.26, n.2, p.283-291, 2002. CHADHA, K. L.; ARORA, J. S.; RAVEL, P.; SHIKHAMANY, S. D. Variation in the mineral composition of the leaves of guava (*Psidium guajava* L.) as affected by leaf position, season and sample size. **Indian Journal of Agricultural Science**, New Delhi, v. 43, p. 555-561, 1973.

SMITH, G. S.; ASHER, G. J.; CLARK, C. J. **Kiwifruit nutrition**: diagnosis of nutritional disorders. Southern Horticulture, 1985. 56 p.

SALVADOR, J. O.; MANICA, I.; ICUMA, I.; JUNQUEIRA, N. T. V.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Fruticultura tropical**: goiaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 374 p.

HERNANDES, A. **Diagnose nutricional da goiabeira**. UNESP, 2004. 111p. Tese Doutorado

WHITE, P. J.; BROADLEY, M. R. **Cálcio em plantas**. Annals of Botany, v. 92, n. 4, p. 487-511, out. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/aob/mcg164>. Acesso em: 17 jun. 2025.

KOCHIAN, L. V.; HOEKENGA, O. A.; PINEROS, M. A. **How do crop plants tolerate acid soils? Mechanisms of aluminum tolerance and phosphorous efficiency**. Annual Review of Plant Biology, v. 55, p. 459-493, 2004.

SALAZAR, D. M. *et al.* **Phenological stages of guava tree (*Psidium guajava* L.)**. Scientia Horticulturae, v. 108, n. 2, p. 157-161, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.01.022>.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

ANEXO XI

**AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO**

1) IDENTIFICAÇÃO:

AUTOR	Raissa Guimarães Lisboa
RG	2213845611
FONE/EMAIL	raissaglisboa@gmail.com
VINCULO INSTITUCIONAL	20201GBI01GB0029
TITULO DO DOCUMENTO	Goiabeiras adensadas sob diferentes lâminas de irrigação.

2) DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO (ASSINALE UMA DAS OPÇÕES):

(X) Declara que o documento em questão é seu trabalho original, e que detém o direito de concedê-lo e que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

() Declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para concedê-los ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

3) TERMO DE AUTORIZAÇÃO: Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo a Biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi, a disponibilizar a obra, gratuitamente em seu acervo impresso e/ou digital.

Vale ressaltar que a obra continua protegida por Direito Autoral sob a LEI Número 9.610 de 19 de FEVEREIRO de 1998 – DOU DE 20/2/98.

Em 14 de Julho de 2025

Assinatura do(a) estudante/autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



PRÓ-REITORIA DE ENSINO (PROEN) – IF Baiano

Rua do Rouxinol, N° 115 / Salvador – Bahia – CEP: 41.720-052

Telefone: (71) 3186-0001. Email: proen@ifbaiano.edu.br

Site: <http://www.ifbaiano.edu.br>



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO PRÓ-REITORIA DE ENSINO

ANEXO X

TERMO DE DEPÓSITO DEFINITIVO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) – A
SER ENTREGUE AO DOCENTE DA DISCIPLINA

Pelo presente, eu Raíssa Guimarães Lisbôa, acadêmico(a)
do curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica, *Campus* Guanambi, Matrícula nº
20201GBI01GB0029, CPF nº 078.137.485-57, RG nº 2213845611,
Telefone(s): (77) 98119 5754, E-mail(s): raissaglisboa@gmail.com
encaminho a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, meu trabalho
Intitulado GOIABEIRAS ADENSADAS SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO
aprovado para depósito definitivo pelo(a) Professor(a) Orientador(a) : Pedro Ricardo
Rocha Marques requisito exigido para conclusão do curso.

Em 14 de Julho de 2025

Assinatura do(a) estudante

Pedro Ricardo Rocha Marques
Professor(a) orientador(a)

ATIVIDADE DO(A) ACADÊMICO(A) DO BACHARELADO EM
ENGENHARIA AGRÔNÔMICA - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
PROTOCOLO DE ENTREGA (DEPÓSITO DEFINITIVO DO TCC)

Aluno(a): Raíssa Guimarães Lisbôa Matrícula: 20201GBI01GB0029
Data de Protocolo: _____ Funcionário(a) Atendente: _____

Canhoto – Acadêmico(a) Bacharelado em
Engenharia Agrônômica, *Campus* Guanambi



PRÓ-REITORIA DE ENSINO (PROEN) – IF Baiano

Rua do Rouxinol, N° 115 / Salvador – Bahia – CEP: 41.720-052

Telefone: (71) 3186-0001. Email: proen@ifbaiano.edu.br

Site: <http://www.ifbaiano.edu.br>



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

ANEXO XV

TERMO DE RESPONSABILIDADE DE AUTORIA

Eu, Raíssa Guimarães Lisbôa, Matrícula 20201GBI01GB0029, declaro conhecimento da Lei nº 9.610, de 19.02.98, que altera, atualiza e consolida a Legislação sobre Direitos Autorais, publicada no D.O.U. de 20.02.98, Seção I, pag. 3. Declaro, ainda, ser de minha inteira responsabilidade a autoria do texto apresentado no Trabalho de Conclusão de Curso sob o Título GOIABEIRAS ADENSADAS SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO. Caso seja indicada utilização indevida, ilegal de textos de autoria de terceiros [sob encomenda, mediante pagamento (ou não)], em desrespeito aos direitos autorais, estou ciente das implicações legais decorrentes do ato que caracteriza crime de plágio.

Em 14 de Julho de 2025

Assinatura do(a) estudante

Documento Digitalizado Público

Tcc de raissa lisboa

Assunto: Tcc de raissa lisboa
Assinado por: Pedro Marques
Tipo do Documento: Comprovante
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Original e Cópia

Documento assinado eletronicamente por:

- **Pedro Ricardo Rocha Marques, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/07/2025 20:15:21.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/07/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1108851

Código de Autenticação: ac7e335f7c

