



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

NATANAEL SANTOS PESSOA

PODA DE FRUTIFICAÇÃO EM UMBUZEIRO

GUANAMBI - BA
2025



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

NATANAEL SANTOS PESSOA

PODA DE FRUTIFICAÇÃO EM UMBUZEIRO

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. Alessandro de Magalhães Arantes
Orientador(a)

GUANAMBI - BA
2025

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

P475p Pessoa, Natanael Santos

Poda de frutificação em umbuzeiro. / Natanael Santos
Pessoa. -- Guanambi, Ba., 2025.
39f.: il.

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

Orientador (a): Alessandro de Magalhães Arantes.

1. Umbu. 2.Sistemas de cultivo . 3. Produtividade. I.Título.

CDU: 634.4



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

Declaração 322/2025 - GBI-CGE/GBI-DDE/GBI-DG/RET/IFBAIANO

NATANAEL SANTOS PESSOA

"PODA DE FRITIFICAÇÃO EMM UMBUZEIROS"

Dissertação 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 Agrônoma.

APROVADA em 18 de junho de 2025.

Dr. Alessandro de Magalhães Arantes,
(Presidente da Banca - Orientador)
IF Baiano

Dr. Sérgio Donato
Membro Interno - IF Baiano

Dr. Pedro Ricardo Marques
Membro Interno - IF Baiano

Documento assinado eletronicamente por:

- **Alessandro de Magalhaes Arantes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/06/2025 08:57:45.
- **Pedro Ricardo Rocha Marques, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/06/2025 09:00:10.
- **Sergio Luiz Rodrigues Donato, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/06/2025 09:01:38.

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 711929
Verificador: 49f8cccb79
Código de
Autenticação:



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

Dedico este trabalho à minha mãe, pelo amor incondicional, pelo apoio e incentivo constantes, e por ser a sustentação que me permitiu seguir firme em toda essa caminhada. Esta é uma forma de agradecer tudo o que a senhora fez por mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder forças, saúde, sabedoria e por iluminar meus passos ao longo desta jornada acadêmica, mesmo nos momentos mais desafiadores.

À minha família, em especial à minha mãe Luciene, ao meu pai Deusdete, ao meu irmão Marcílio e à minha irmã Camila, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo amor, apoio e compreensão incondicionais. Cada gesto de carinho e cada sacrifício feito por vocês foram fundamentais para que eu pudesse superar os desafios e concluir mais esta etapa da minha vida. Sou eternamente grato por tudo que representam para mim.

À minha namorada Flávia, que esteve comigo desde o início da graduação, compartilhando sonhos, vitórias e dificuldades. Seu companheirismo e apoio constante foram essenciais para que eu mantivesse a motivação e a confiança ao longo dessa trajetória.

Ao meu orientador Alessandro Arantes, pela orientação, disponibilidade, pelas valiosas contribuições e por todo o conhecimento compartilhado.

Aos professores do curso de Engenharia Agrônoma, pela dedicação, pelos ensinamentos transmitidos e pelo papel fundamental na minha formação acadêmica e pessoal.

Aos colegas e amigos que estiveram comigo nesta jornada, pelas experiências compartilhadas, pelo companheirismo e pelo apoio mútuo em todos os momentos. A amizade e a troca de conhecimentos tornaram essa trajetória muito mais leve e enriquecedora.

Aos funcionários do Setor de Agricultura do *campus*, pelos serviços prestados, que possibilitaram a realização deste trabalho.

E, finalmente, a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste Trabalho de Conclusão de Curso, deixo aqui minha sincera gratidão.

RESUMO

PESSOA, Natanael Santos. **Poda de frutificação em umbuzeiro**. 2025. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi. Guanambi-BA, 2025.

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) é uma frutífera nativa da Caatinga em processo de domesticação, com grande importância econômica, social e ambiental para o semiárido brasileiro. A domesticação da espécie busca consolidar práticas agrícolas que aumentem sua produtividade e viabilizem sistemas de cultivo sustentáveis. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da poda de frutificação sobre parâmetros fisiológicos e produtivos de dez genótipos de umbuzeiro cultivados na Coleção de Umbuzeiros do IFBAIANO – *Campus* Guanambi. O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado, com plantas submetidas a dois tipos de manejo: com e sem poda. Foram avaliados os índices de clorofila (a, b e total), o índice de área foliar (IAF), o número de frutos e a produtividade. Os resultados demonstraram que os índices de clorofila variaram ao longo do ciclo e entre os genótipos, com maiores valores nos períodos de maior disponibilidade hídrica. Os genótipos BGU-61, EPAMIG-04 e EPAMIG-09 apresentaram maior capacidade fotossintética, já o genótipo EPAMIG-07 manteve os menores valores durante todo o período avaliado. O IAF também variou conforme o genótipo e o manejo, com destaque para os genótipos EPAMIG-09 e BGU-47, que responderam positivamente à poda. Em relação à produção, a poda reduziu o número de frutos e a produtividade na maioria dos genótipos, afetando negativamente o rendimento. Assim, conclui-se que a prática da poda de frutificação não é recomendada para o cultivo dos genótipos avaliados, pois compromete a produtividade, que é a principal característica de interesse econômico. O manejo sem poda mostrou-se mais eficiente, favorecendo maior produção de frutos e melhor aproveitamento do potencial produtivo do umbuzeiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Spondias tuberosa*; manejo; produtividade; semiárido; fisiologia vegetal.

ABSTRACT

PESSOA, Natanael Santos. **Fruiting pruning in umbu tree**. 2025. 3z f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi. Guanambi-BA, 2025.

The umbu tree (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) is a fruit species native to the Caatinga biome, currently undergoing domestication, with great economic, social, and environmental importance for the Brazilian semi-arid region. The domestication of this species aims to consolidate agricultural practices that enhance its productivity and enable sustainable cultivation systems. In this context, the present study aimed to evaluate the effect of fruiting pruning on physiological and productive parameters of ten umbu tree genotypes cultivated in the Umbu Tree Collection at IFBAIANO – *Campus* Guanambi. The experiment was conducted in a Completely Randomized Design, with plants subjected to two management practices: with and without pruning. Chlorophyll indices (a, b, and total), leaf area index (LAI), fruit number, and productivity were evaluated. The results demonstrated that chlorophyll indices varied throughout the growth cycle and among genotypes, with higher values during periods of greater water availability. Genotypes BGU-61, EPAMIG-04, and EPAMIG-09 exhibited higher photosynthetic capacity, while EPAMIG-07 consistently showed the lowest values throughout the evaluation period. LAI also varied according to genotype and management, with EPAMIG-09 and BGU-47 responding positively to pruning. Regarding production, pruning reduced both fruit number and productivity in most genotypes, negatively affecting yield. Therefore, it is concluded that fruiting pruning is not recommended for the cultivation of the evaluated genotypes, as it compromises productivity, which is the main economically relevant trait. Management without pruning proved to be more efficient, favoring greater fruit production and better exploitation of the umbu tree's productive potential.

KEYWORDS: *Spondias tuberosa*; management; productivity; semi-arid; plant physiology.

Listra de figuras

Figura 1. Localização da área experimental (A) e dados de temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar e precipitação no período de 06/2024 a 04/2025 (B).	18
Figura 2. Croqui da área experimental.	19
Figura 3. Ceptômetro AccuPAR modelo LP PAR 80 (A) e Clorofilog CFL 1030 Falker® (B).	20
Figura 4. Colheita total e transporte dos frutos.	21

Lista de tabelas

Tabela 1. Análise de variância para índices de clorofila a clorofila b e total, para dez genótipos de umbuzeiro durante o período de dezembro de 2024 a abril de 2025.....	22
Tabela 2. Valores médios do índice de clorofila a em folhas de dez genótipos de umbuzeiro durante o período de dezembro de 2024 a abril de 2025.	23
Tabela 3. Valores médios do índice de clorofila b em folhas de dez genótipos de umbuzeiro durante o período de dezembro de 2024 a abril de 2025.	24
Tabela 4. Valores médios do índice de clorofila total em folhas de dez genótipos de umbuzeiro durante o período de dezembro de 2024 a abril de 2025.	26
Tabela 5. Análise de variância para índice de área foliar de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois manejos de poda, durante o período de agosto de 2024 a janeiro de 2025.	27
Tabela 6. Valores médios do índice de área foliar de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejo de poda, durante o período de agosto de 2024 a janeiro de 2025.	28
Tabela 7. Valores médios do índice de área foliar de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejo de poda, durante o período de agosto de 2024 a janeiro de 2025.	29
Tabela 8. Análise de variância para produtividade e número de frutos de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejos de poda.....	30
Tabela 9. Valores médios para número de frutos de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejo de poda.	31
Tabela 10. Valores médios da produtividade de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejo de poda.	32
Tabela 11. Valores médios da produtividade de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejo de poda.	33

Lista de abreviações

ANOVA – Análise de variância

DIC – Delineamento inteiramente casualizado

IAF – Índice de área foliar

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC – Índice de clorofila

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 O umbuzeiro.....	15
2.2 Poda de frutificação.....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Local de realização do experimento.....	18
3.2 Implantação e delineamento experimental	19
3.3 Condução do experimento	20
3.4 Análise estatística.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 Índice de clorofila <i>a</i>, <i>b</i> e total.....	22
4.2 Índice de área foliar.....	27
4.3 Número de frutos e produtividade.....	30
5 CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1 INTRODUÇÃO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) é uma espécie frutífera nativa do bioma Caatinga e amplamente distribuída no semiárido brasileiro. Possui grande adaptação às condições climáticas adversas da região, marcada por longos períodos de seca. Essa adaptação é possibilitada por características fisiológicas, como a presença de raízes modificadas chamadas de xilopódios, túberas, ou popularmente, batatas, que armazenam água e nutrientes, e pelo comportamento caducifólio, perdendo completamente suas folhas durante o período seco, isso permite que a planta reduza a perda hídrica durante a estiagem (Donato et al., 2019a; Saturnino et al., 2019; Fernandes, 2021). Tais atributos tornam o umbuzeiro não apenas um símbolo de resiliência ecológica, mas também um recurso estratégico para o desenvolvimento sustentável do semiárido.

Além disso, o umbuzeiro tem papel expressivo na economia, principalmente da agricultura familiar. Seus frutos, de elevado valor nutricional e potencial para agroindustrialização, são consumidos *in natura* ou transformados em uma variedade de produtos como doces, geleias, sucos, licores e compotas (Araújo, 2024). Essa versatilidade permite agregar valor à produção, gerar renda para pequenos produtores e cooperativas, estimular a economia local e, sobretudo, fortalecer a segurança alimentar nas regiões mais vulneráveis (Silva, 2019; Anjos; Rybka, 2016).

Apesar do crescente interesse científico e tecnológico em torno do umbuzeiro, a produção de umbu é predominantemente extrativista (Silva, 2019) e a espécie ainda se encontra em processo de domesticação. As práticas de cultivo empregadas nos poucos plantios comerciais existentes são, em sua maioria, baseadas em adaptações de técnicas utilizadas em outras frutíferas ou resultam da experiência empírica de agricultores e técnicos que trabalham com a cultura (Donato et al., 2019a; Donato et al., 2019b). Avanços já foram registrados em áreas como a coleta e superação da dormência de sementes, produção e propagação de mudas, práticas de cultivo para a implantação e condução das lavouras, ponto de colheita, conservação e processamento dos frutos. Além disso, estudos genômicos vêm contribuindo para o conhecimento da diversidade genética da espécie.

Entretanto, um aspecto agrônomo fundamental para o manejo produtivo ainda permanece pouco explorado: a poda de frutificação. A prática da poda em frutíferas é milenar, sendo historicamente relatada por autores como Medina et al. (2025), que citam sua origem

mítica atribuída à observação de um jumento que, ao comer os ramos de uma videira, teria ensinado involuntariamente a técnica. Na fruticultura moderna, a poda é uma ferramenta amplamente utilizada para modular o crescimento das plantas, promover a renovação de estruturas produtivas, facilitar a penetração de luz e o arejamento da copa, além de influenciar diretamente na produção e qualidade dos frutos (Scarpore Filho; Medina; Silva, 2011).

A poda de frutificação destaca-se como um recurso eficaz para induzir e regular a produção, promovendo a uniformidade dos frutos ao longo dos ciclos. No umbuzeiro, cuja arquitetura natural apresenta crescimento lateral dominante e copas densas próximas ao solo, a poda se mostra ainda mais relevante, pois pode melhorar a formação da copa, equilibrar os processos vegetativos e reprodutivos, e favorecer a frutificação (Piza Júnior, 1994). Essa prática também contribui para o aumento da biomassa dos frutos, sua melhor distribuição pela planta e a regulação da relação fonte-dreno (Scarpore Filho, 2013).

Contudo, a adoção da poda de frutificação no cultivo do umbuzeiro ainda é limitada, principalmente pela escassez de estudos que comprovem seus efeitos sob condições específicas de manejo agrícola. Lima Filho e Adair (2016) reforçam que a relevância do umbuzeiro nos contextos social, econômico e ambiental justifica a ampliação de estudos sobre sua fisiologia e práticas de manejo, com o intuito de fortalecer sua conservação e viabilizar sistemas produtivos sustentáveis.

Diante disso, torna-se importante o desenvolvimento de pesquisas voltadas à avaliação da poda de frutificação no umbuzeiro, com vistas a subsidiar estratégias de manejo que possam maximizar seu desempenho produtivo, contribuir para sua domesticação e viabilizar a implantação de sistemas comerciais rentáveis. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da poda de frutificação na época, nos parâmetros fisiológicos e na produção dos frutos de umbuzeiros cultivados na Coleção de Umbuzeiros do IFBAIANO – *Campus Guanambi*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O umbuzeiro

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) é uma frutífera nativa do semiárido brasileiro, pertencente à família Anacardiaceae (Fernandes, 2021). Essa espécie apresenta grande capacidade de resistência à seca, resultado de diversos mecanismos adaptativos utilizados como estratégia de sobrevivência, como o acúmulo de água e nutrientes em estruturas chamadas de xilopódios ou túberas, popularmente conhecidos como “batatas”, além de ser uma planta caducifólia, caracterizando-se por perder completamente suas folhas durante o período seco, o que contribui para a redução da perda de água em períodos de estiagem (Donato et al., 2019a; Saturnino et al., 2019).

Destaca-se como uma das principais espécies de importância socioeconômica da Caatinga (Costa et al., 2021b). Seu fruto representa uma relevante fonte de renda para pequenos produtores e cooperativas da região semiárida (Silva, 2019), podendo ser comercializados e consumidos *in natura* ou processados, na forma de doces, geleias, bebidas e licores (Araújo, 2024). O processamento desses frutos com a utilização de técnicas adequadas, é capaz de propiciar geração de empregos, agregar valor à produção, além de contribuir significativamente para a segurança alimentar. Tais benefícios impactam positivamente os indicadores socioeconômicos das regiões onde a espécie é explorada (Anjos; Rybka, 2016).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), o Brasil produziu 15.289 toneladas de umbu, gerando um valor de produção de R\$ 24.328.000,00. O estado da Bahia foi o principal produtor, com 5.890 toneladas e valor de R\$ 11.204.000,00.

Com produção predominantemente extrativista (Silva, 2019) e ainda poucos plantios comerciais, com genótipos selecionados (Donato et al., 2019a), o umbuzeiro é considerado uma espécie de baixo índice de domesticação, no qual as práticas de cultivo utilizadas são, em grande parte, adaptadas de outras frutíferas arbóreas ou baseadas na experiência empírica de profissionais como agrônomos, consultores e produtores que trabalham com a cultura (Donato et al., 2019b).

Apesar de ainda se encontrar em processo de domesticação, o umbuzeiro vem sendo objeto de diversos estudos voltados ao seu cultivo em sistemas agrícolas mais organizados e tecnificados. Pesquisas abordam desde a coleta, armazenamento e métodos de superação da

dormência das sementes (Dantas, 2024; Alves e Rocha 2023; Rodrigues et al., 2025; Brito et al., 2024 e Leite et al., 2021), passando pela produção e propagação de mudas com uso de variados insumos e técnicas (Reis et al., 2010; Cruz et al., 2023; Dutra et al., 2023 Nascimento et al., 2023 e Pereira et al., 2023;), até práticas de cultivo para a implantação e condução das lavouras (Donato et al., 2019a; Donato et al., 2019b e Pires et al., 2024).

Além disso, estudos têm explorado a colheita, caracterização, conservação e prolongamento de vida pós-colheita dos frutos (Lima e Castricini, 2019; Freitas e Oliveira, 2021; Faustino et al., 2023; Costa et al., 2021a; Santos et al 2021a; Teodosio et al., 2021; Donato et al., 2024; Freitas et al., 2024 e Rocha et al., 2024), bem como o processamento agroindustrial dos frutos (Mendes et al., 2024; Mourão et al., 2024; Silveira et al., 2024; Araújo et al., 2023 e Alves et al., 2021). Outra área de importância é a de estudos genômicos, que têm contribuído para o conhecimento da diversidade genética das plantas de umbuzeiro (Cales et al., 2024; Santos et al., 2021b e Balbino et al., 2019), representando uma ferramenta estratégica para o melhoramento genético e seleção de genótipos superiores, o que fortalece o processo de domesticação da espécie.

Entretanto, mesmo com algumas práticas de cultivo já estabelecidas, observa-se ainda uma lacuna no que se refere à poda de produção ou frutificação, prática comum em fruticultura para indução e regulação da produção, mas que ainda carece de estudos específicos para o umbuzeiro, especialmente sob condições de cultivo comercial.

2.2 Poda de frutificação

A prática da poda em fruteiras remonta à antiguidade, sendo descrita por Pausânias como originada da observação de um jumento que, ao consumir os ramos de uma videira, teria involuntariamente ensinado os habitantes de Náuplia a técnica (Medina et al., 2025). Desde então, diversos tipos de podas têm sido utilizados com finalidades variadas na fruticultura.

A poda em fruteiras é uma prática fundamental que visa, entre outros aspectos, modificar a arquitetura natural da planta, tornando-a de menor porte e favorecendo a entrada de luz e a circulação de ar no interior da copa. Além disso, a técnica contribui para a regularização da produção ao longo dos anos, assegurando maior uniformidade e qualidade dos frutos. Outro objetivo relevante é a manutenção da forma, da sanidade e do vigor das plantas, especialmente

após a colheita, quando a poda é aplicada para equilibrar o crescimento e prevenir o desenvolvimento de doenças (Scarpate Filho; Medina; Silva, 2011).

Sousa (2005) classifica a poda em quatro modalidades principais: (1) poda de formação, que define a estruturação da planta e favorece iluminação e aeração da copa; (2) poda de frutificação, que regula a produção e evita a exaustão da planta; (3) poda de rejuvenescimento, utilizada para recuperar plantas envelhecidas ou doentes; e (4) poda de limpeza, uma intervenção leve, realizada para retirar ramos secos ou mal posicionados.

O umbuzeiro apresenta um padrão de crescimento lateral dominante, resultando em copas mais espalhadas, densamente ramificadas e próximas ao solo, destacando a importância da poda para o desenvolvimento da frutificação. Diante dessa característica, a implementação desta prática nos cultivos é essencial, pois contribui para a adequada formação da copa e para o equilíbrio entre os processos vegetativos e reprodutivos da planta. Além disso, a técnica auxilia na regulação da floração e da frutificação, favorecendo a qualidade final dos frutos (Piza Júnior, 1994).

A poda de frutificação, além de contribuir na manutenção da produtividade, atua na promoção da manutenção de frutos grandes, com alta biomassa e distribuídos por toda a planta (Scarpate Filho, 2013), regulando a relação fonte-dreno, além de facilitar a colheita.

A prática da poda de frutificação em umbuzeiros é realizada com o corte dos ramos no topo e laterais da copa, na posição de transição entre as partes maduras e verdes dos ramos. Assim, a execução da poda pode interferir diretamente no desempenho das cultivares, aumentando o potencial produtivo de cada material genético ou não.

Diante do exposto, há uma necessidade de estudos sobre os benefícios da poda de frutificação, a fim de compreender seu impacto na produção de frutos dos umbuzeiros e desenvolver práticas de manejo mais eficazes para maximizar seu potencial produtivo. Para tanto, objetivou-se com esse trabalho, avaliar o efeito da poda de frutificação sobre os parâmetros fisiológicos e a produção de frutos de umbuzeiros (*S. tuberosa*) presentes na Coleção do IFBAIANO, *Campus* Guanambi-BA.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de realização do experimento

O estudo foi conduzido no acervo de acessos de umbu no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano *Campus* Guanambi, localizado no Distrito de Ceraíma no município de Guanambi, Sudoeste da Bahia, com latitude de 14°17'38" S, longitude de 42°41'36" W, altitude de 545m (Figura 1A). A precipitação anual média é de 680 mm, com período chuvoso entre os meses de novembro e março e a temperatura média de 25,78°C.

As temperaturas máximas e mínimas, precipitação e umidade relativa durante o período de condução do experimento foram registradas através de uma estação meteorológica instalada próxima ao local (Figura 1B).

Figura 1. Localização da área experimental (A) e dados de temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar e precipitação no período de 06/2024 a 04/2025 (B).

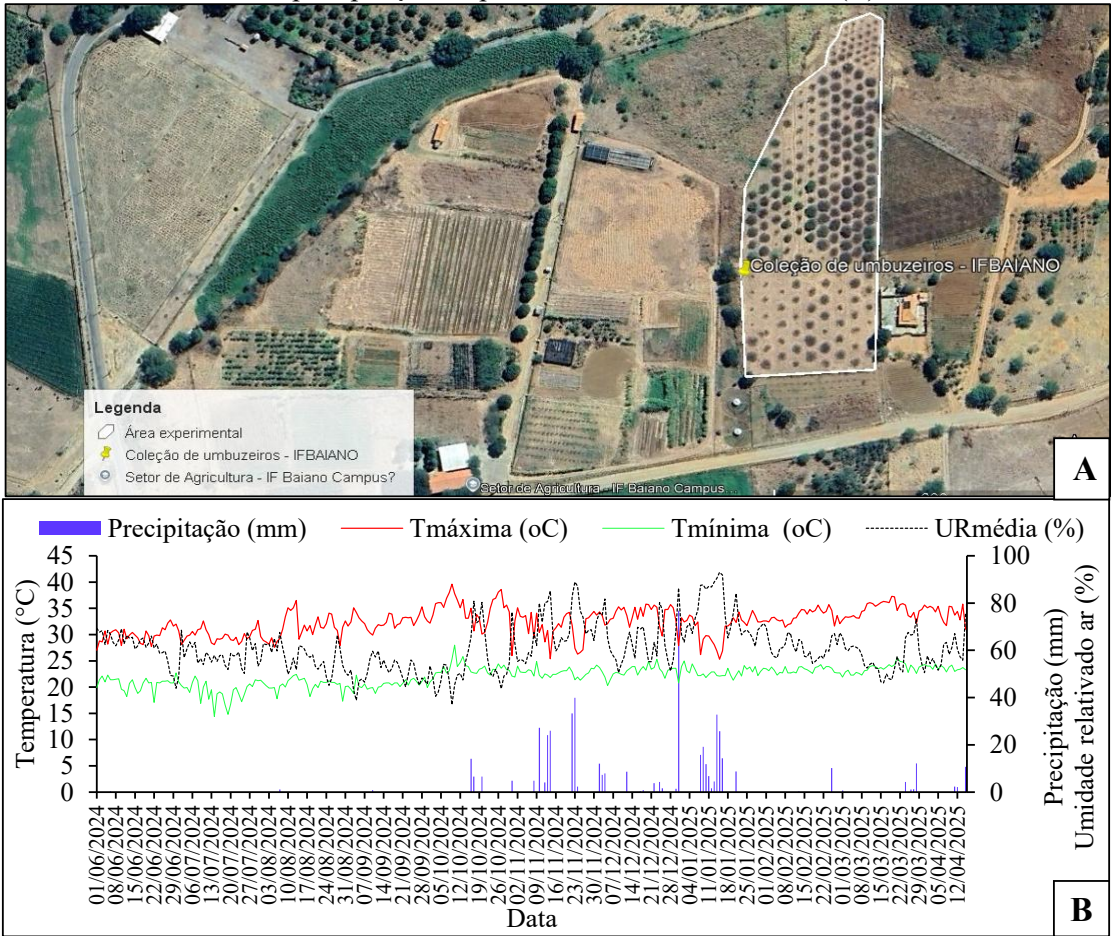


Foto: Google Earth (A) e Dados da estação meteorológica – elaborado pelo autor (B).

3.2 Implantação e delineamento experimental

O pomar experimental foi implantado em 2007, arranjado em quincôncio, com espaçamento 8m x 8m x 8m. O material vegetal utilizado consiste em dez genótipos de umbuzeiros provenientes dos municípios de: Porteirinha - MG (EPAMIG-03); Janaúba - MG (EPAMIG-04); Mamonas - MG (EPAMIG-06); Januária - MG (EPAMIG-07, EPAMIG-09 e BGU-61); Anagé - BA (BRS-48), São Gabriel - BA (BGU-47), Brumado - BA (BGU-45) e Santana - BA (BGU-50).

O experimento foi disposto em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com 10 genótipos avaliados, cada um representado por quatro plantas. Em cada unidade experimental, duas plantas foram submetidas à poda de frutificação e duas plantas que não foram submetidas à poda (Figura 2). O arranjo foi realizado em parcela dividida no tempo: 10 (acessos) x 2 (manejos de poda) x 5 (datas) para a determinação dos índices de clorofila e 10 (acessos) x 2 (manejos de poda) x 6 (datas) para índice de área foliar.

Figura 2. Croqui da área experimental.

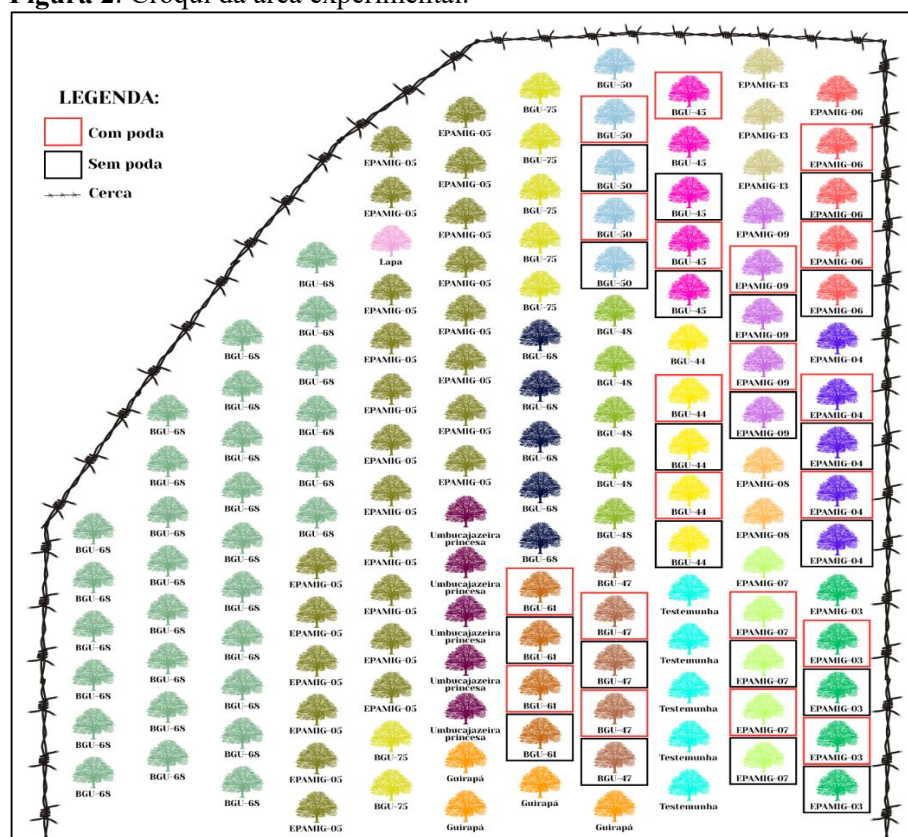


Foto: Emanuelle Rocha Marques – Adaptado pelo autor.

3.3 Condução do experimento

A poda de frutificação foi realizada no período de senescência das folhas, no mês de julho de 2024. Foram removidos os ramos que estavam competindo por luz e espaço ou que estavam se sobrepondo. Essa poda visa direcionar a energia da árvore para a produção de frutos de melhor qualidade e tamanho. No entanto, todas as plantas, independentemente do tratamento, passaram previamente por podas realizadas anualmente, que consistem na remoção de ramos secos, doentes ou atacados por pragas, bem como dos ramos “ladrões”, que são ramos verticais e vigorosos que desviam energia da planta e na retirada das brotações do porta-enxerto para evitar o desenvolvimento indesejado.

Os seguintes parâmetros fisiológicos foram determinados: Índice de área foliar (IAF), com avaliações realizadas uma vez ao mês, totalizando seis datas, afim de acompanhar todo o crescimento vegetativo e Índices de clorofila (IC), com avaliações também realizadas uma vez ao mês, mas esta, totalizando cinco datas. Para os índices de área foliar foi utilizado um ceptômetro AccuPAR modelo LP PAR 80 com sensor externo e com interceptação de luz (Figura 3A). Os índices de clorofila foram estimados utilizando um medidor de clorofila, Clorofilog CFL 1030 Falker® (Figura 3B).

Figura 3. Ceptômetro AccuPAR modelo LP PAR 80 (A) e Clorofilog CFL 1030 Falker® (B).

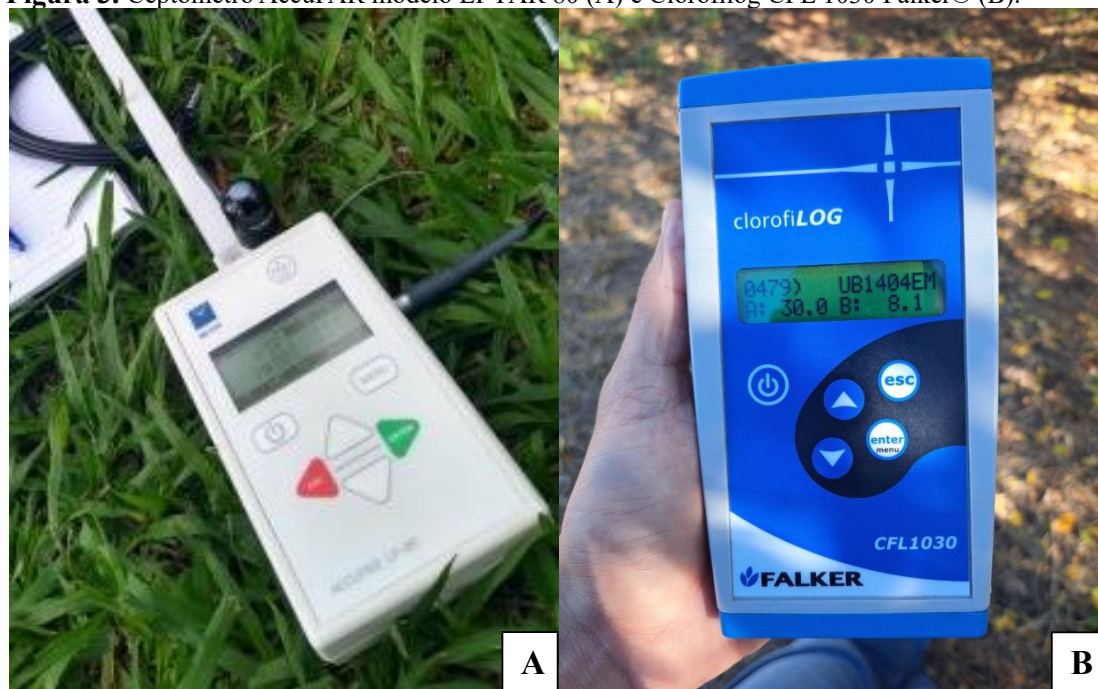


Foto: Metergroup.com (A) e Natanael Santos Pessoa (B).

Para a determinação da produtividade (kg/planta) e do número de frutos (unidades), realizou-se a colheita completa de todos os frutos de cada planta útil (Figura 4), com posterior contagem para quantificação numérica. Em seguida, de uma planta representativa de cada genótipo, foram coletados 30 frutos em estágio de maturação fisiológica, correspondente ao estágio popularmente conhecido como “inchado”. Esses frutos foram pesados, permitindo o cálculo da massa média por fruto (g). A estimativa da produtividade (kg/planta) foi obtida multiplicando-se a massa média do fruto pelo número total de frutos contados por planta.

Figura 4. Colheita total e transporte dos frutos.



Foto: Natanael Santos Pessoa.

3.4 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos ao teste Shapiro Wilk para avaliar se a distribuição foi normal e atendeu as pressuposições da análise de variância (ANOVA). Utiliza-se a estatística não paramétrica para o caso da distribuição não ser normal, caso contrário, a ANOVA pelo teste F, para a identificação de diferenças entre os tratamentos que foram agrupadas pelo critério de Scott-Knott ($p < 0,05$) para o fator acesso, comparadas teste F ($p < 0,05$) para o fator poda e Tukey para data de avaliação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Índice de clorofila *a*, *b* e total

Os índices de clorofila *a*, clorofila *b* e total, determinados nas folhas dos genótipos de umbuzeiro nas diferentes datas, foram influenciados pela interação entre os fatores genótipos e datas (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância para índices de clorofila *a* clorofila *b* e total, para dez genótipos de umbuzeiro durante o período de dezembro de 2024 a abril de 2025.

FV	GL	Clorofila A		Clorofila B		Clorofila Total	
		SQ	QM	SQ	QM	SQ	QM
Genótipo (G)	9	3067,29	340,81**	3736,78	415,19**	12386,74	1376,30**
Manejo (M)	1	29,70	29,70 ^{NS}	122,43	122,43 ^{NS}	31,53	31,53 ^{NS}
Data (D)	4	12414,03	3103,51**	4690,05	1172,51**	30305,41	7576,35**
GxM	9	348,31	38,70 ^{NS}	390,59	43,39 ^{NS}	1318,99	146,55 ^{NS}
GxD	36	2064,40	57,34*	2471,28	68,65**	6981,70	193,94**
MxD	4	78,99	19,75 ^{NS}	108,21	27,05 ^{NS}	60,16	15,04 ^{NS}
GxMxD	36	732,04	20,33 ^{NS}	901,59	25,04 ^{NS}	2093,65	58,16 ^{NS}
Erro	300	10397,24	34,66	10107,49	33,69	32637,46	108,79
Total	399	29132,01	—	22528,44	—	85815,64	—
Média		35,99		14,02		50,01	
CV (%)		16,36		41,41		20,86	

Fonte: Elaborada pelo autor.

O índice de clorofila *a* variou entre os acessos e as datas avaliadas, possibilitando a formação de no mínimo dois e no máximo três grupos (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios do índice de clorofila *a* em folhas de dez genótipos de umbuzeiro durante o período de dezembro de 2024 a abril de 2025.

Genótipos	Data				
	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25
EPAMIG-03	42,93 Aa	44,06 Ba	43,66 Aa	34,23 Ab	27,73 Ab
EPAMIG-04	35,00 Bb	49,14 Aa	36,11 Bb	36,64 Ab	29,65 Ab
EPAMIG-06	32,29 Bb	44,75 Ba	34,74 Bb	29,33 Bb	29,08 Ab
EPAMIG-09	40,03 Aab	46,89 Aa	39,20 Aab	33,09 Ab	33,20 Ab
EPAMIG-07	31,59 Bab	37,98 Ca	29,63 Cbc	24,23 Bbc	21,83 Bc
BRS-48	32,98 Bb	44,96 Ba	36,60 Bb	33,35 Ab	30,63 Ab
BGU-45	33,09 Bb	44,60 Ba	31,34 Cb	32,39 Ab	30,08 Ab
BGU-50	33,90 Bb	49,01 Aa	38,68 Ab	31,46 Ab	32,11 Ab
BGU-47	32,59 Bb	45,51 Ba	43,30 Ab	33,59 Ab	33,15 Ab
BGU-61	34,55 Bbc	52,08 Aa	39,84 Ab	33,28 Abc	29,71 Ac
Média	35,99				
CV (%)	16,36				

*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para genótipos pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ($P < 0,05$), e minúsculas nas linhas para datas de avaliação, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). CV= Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

O índice de clorofila *a* nas folhas entre os genótipos estudados em dezembro de 2024 foi organizado em dois grupos, sendo os genótipos EPAMIG-03 e EPAMIG-09 os que apresentaram maior índice de clorofila *a* respectivamente. No mês seguinte, janeiro de 2025, os teores aumentaram ligeiramente para todos os genótipos, alcançando o maior valor absoluto da série o genótipo BGU-61. Esse aumento pode estar relacionado a condições climáticas mais favoráveis à fotossíntese e ao metabolismo vegetal, especialmente pela precipitação de 76,78 mm registrada seis dias antes da coleta dos dados (Figura 1B).

Em fevereiro de 2025, os índices médios de clorofila *a* nos genótipos avaliados diminuíram, atingindo valores semelhantes aos registrados em dezembro de 2024. Essa redução, no entanto, não necessariamente indica o início da senescência foliar, mas pode refletir um ajuste fisiológico natural da cultura após uma elevação atípica dos teores observada no mês de janeiro. Assim, os valores registrados em fevereiro podem representar uma reestabilização ou retorno aos níveis normais de clorofila para essa fase do ciclo da planta.

Observou-se que, a partir do mês de março de 2025, os valores médios de clorofila *a* começaram a regredir gradativamente em praticamente todos os genótipos avaliados. Essa tendência de redução ao longo do tempo pode estar relacionada a processos naturais de

senescência foliar, que ocorrem conforme o desenvolvimento da planta e o avanço do ciclo vegetativo.

O genótipo EPAMIG-07 apresentou os menores valores de clorofila *a* durante todo o período de avaliação. Esse resultado pode estar relacionado à coloração mais clara das suas folhas, observada visualmente durante o experimento, uma vez que folhas com tonalidade verde mais clara tendem a possuir menores concentrações de clorofila. Como a clorofila *a* é o principal pigmento responsável pela absorção de luz na fotossíntese, é provável que a menor pigmentação tenha influenciado diretamente nos baixos índices registrados.

De modo geral, os valores do índice de clorofila *a* dos genótipos oscilaram ao longo dos meses. Entretanto, os resultados obtidos divergem dos relatados por Santos (2018), que, ao estudar genótipos do mesmo acervo no ano de 2017, observou que os maiores índices de clorofila *a* foram registrados no mês de março. Segundo a autora, esse aumento pode ter sido uma estratégia fisiológica da planta de intensificar o processo fotossintético para acumular reservas nos xilopódios antes da senescência das folhas, iniciada em maio daquele ano.

O índice de clorofila *b* estimado em folhas de umbuzeiros apresentou pequena variação entre os acessos e datas de avaliação, com a formação de apenas dois grupos semelhantes em todas as datas (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios do índice de clorofila *b* em folhas de dez genótipos de umbuzeiro durante o período de dezembro de 2024 a abril de 2025.

Genótipos	Data				
	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25
EPAMIG-03	13,33 Bab	14,50 Bab	18,05 Aa	11,66 Ab	8,19 Bb
EPAMIG-04	21,40 Aab	21,84 Ba	21,50 Aa	13,51 Abc	7,93 Bc
EPAMIG-06	14,03 Ba	15,33 Ba	12,70 Ba	8,13 Ba	7,64 Ba
EPAMIG-09	19,15 Aab	18,83 Bab	20,31 Aa	13,28 Ab	11,99 Ab
EPAMIG-07	11,35 Ba	12,05 Ba	8,24 Ba	4,78 Ba	4,34 Ba
BRS-48	11,69 Bb	15,60 Bab	19,71 Aa	10,06 Bb	8,38 Bb
BGU-45	11,44 Bab	16,58 Ba	13,98 Bab	9,50 Bab	7,76 Bb
BGU-50	10,50 Bb	17,16 Bab	19,85 Aa	10,88 Bb	13,91 Aab
BGU-47	11,33 Bb	15,94 Bab	20,69 Aa	12,10 Ab	13,01 Aab
BGU-61	11,29 Bc	30,50 Aa	24,85 Aab	17,81 Abc	12,33 Ac
Média			14,02		
CV (%)			41,41		

*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para genótipos pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ($P < 0,05$), e minúsculas nas linhas para datas de avaliação, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). CV= Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em dezembro de 2024, os maiores valores de clorofila *b* foram observados nos genótipos EPAMIG-04 e EPAMIG-09, que se destacaram em relação aos demais, indicando uma maior capacidade potencial de absorção de luz em comprimentos de onda complementares à clorofila *a*, essencial para otimizar o processo fotossintético.

No mês de janeiro de 2025, de maneira geral, houve um leve incremento nos teores médios de clorofila *b* para a maioria dos genótipos, sendo o genótipo BGU-61 o que apresentou o maior valor absoluto, distanciando-se significativamente dos demais. Esse aumento expressivo pode estar associado a condições climáticas favoráveis ocorridas no período, como a precipitação registrada anteriormente, que potencializou o metabolismo vegetal e estimulou a síntese de pigmentos fotossintéticos, principalmente em alguns genótipos mais responsivos.

Em fevereiro de 2025, os teores de clorofila *b* mantiveram-se relativamente elevados em diversos genótipos, com destaque para o genótipo BGU-61, que novamente apresentou valores superiores aos demais, seguido dos genótipos EPAMIG-04, EPAMIG-09 e BGU-47. Esse padrão pode indicar uma maior atividade fotossintética neste período, possivelmente relacionada à necessidade das plantas em maximizar a captação de energia para processos fisiológicos como acúmulo de reservas.

Contudo, a partir de março de 2025, houve uma redução acentuada nos teores médios de clorofila *b* na maioria dos genótipos. Esse decréscimo pode ser atribuído aos processos naturais de senescência foliar, que provocam a degradação dos pigmentos fotossintéticos. Assim como na clorofila *a*, os menores valores de clorofila *b* foram registrados principalmente no genótipo EPAMIG-07, o que também foi relatado por Santos (2018).

O índice de clorofila total nos meses avaliados variou entre os acessos, formando, no mínimo dois e, no máximo, três grupos (tabela 4).

Tabela 4. Valores médios do índice de clorofila total em folhas de dez genótipos de umbuzeiro durante o período de dezembro de 2024 a abril de 2025.

Genótipos	Data				
	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25
EPAMIG-03	56,25 Aab	58,56 Cab	61,71 Aa	45,89 Abc	35,91 Bc
EPAMIG-04	56,40 Ab	70,98 Ba	57,61 Aab	50,15 Abc	37,58 Bc
EPAMIG-06	46,31 Bab	60,08 Ca	47,44 Bab	37,45 Bb	36,71 Bb
EPAMIG-09	59,18 Aabc	65,71 Ca	59,51 Aab	46,36 Abc	45,19 Ac
EPAMIG-07	42,94 Bab	50,03 Ca	37,86 Babc	29,00 Bbc	26,16 Bc
BRS-48	44,66 Bbc	60,56 Ca	56,31 Aab	43,41 Abc	39,00 Bc
BGU-45	44,53 Bb	61,18 Ca	45,31 Bb	41,89 Ab	37,84 Bb
BGU-50	44,40 Bbc	66,18 Ca	58,53 Aab	42,34 Ac	46,03 Abc
BGU-47	43,91 Bb	61,45 Ca	63,99 Aa	45,69 Ab	46,16 Ab
BGU-61	45,84 Bc	82,58 Aa	64,69 Ab	51,09 Abc	42,04 Ac
Média	50,01				
CV (%)	20,86				

*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para genótipos pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ($P < 0,05$), e minúsculas nas linhas para datas de avaliação, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). CV= Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em dezembro de 2024, observou-se que os genótipos EPAMIG-9, EPAMIG-04 e EPAMIG-03 apresentaram os maiores teores de clorofila total, destacando-se dos demais genótipos.

No mês de janeiro de 2025, houve um incremento expressivo nos teores de clorofila total para os genótipos, com destaque para o BGU-61, que apresentou o maior valor absoluto, significativamente superior aos demais. Esse incremento pode estar relacionado a condições ambientais favoráveis, como o aumento da disponibilidade hídrica decorrente das chuvas, o que pode ter estimulado a produção de pigmentos fotossintéticos.

Em fevereiro de 2025, os teores de clorofila total permaneceram relativamente elevados para a maioria dos genótipos, com destaque para o genótipo BGU-61, BGU-47 e EPAMIG-03. Esse padrão reforça a hipótese de que, neste período, as plantas ainda estavam em desenvolvimento vegetativo e fisiológico, com elevada atividade fotossintética necessária para suprir as demandas metabólicas associadas à formação e desenvolvimento de estruturas reprodutivas e de reserva.

Por outro lado, a partir de março de 2025, houve uma redução nos teores médios de clorofila total, tendência que se intensificou em abril, com valores médios inferiores aos registrados nos meses anteriores. Essa queda pode ser atribuída ao avanço do ciclo fenológico

das plantas, caracterizado pela maturação e, posteriormente, pela senescência foliar, processo que naturalmente promove a degradação dos pigmentos fotossintéticos. Ainda assim, genótipos como BGU-61, EPAMIG-04 e EPAMIG-09 mantiveram valores relativamente elevados de clorofila total, sugerindo uma maior capacidade de prolongar a atividade fotossintética.

Assim como observado nas avaliações de clorofila *a* e clorofila *b*, o genótipo EPAMIG-07 obteve os menores valores de clorofila total ao longo do período avaliado. Esse comportamento possivelmente se deve ao fato de esse genótipo apresentar folhas com coloração verde mais clara, o que indica naturalmente uma menor concentração de pigmentos fotossintéticos

De modo geral, o comportamento oscilatório dos teores de clorofila ao longo das avaliações é coerente com a dinâmica fisiológica do umbuzeiro, relatada por Lima Filho (2008), que observa que a senescência foliar tem início a partir do mês de março. Essa estratégia de sobrevivência envolve a otimização da fotossíntese em períodos de maior disponibilidade hídrica e a consequente redução da atividade metabólica à medida que se intensificam as condições adversas.

4.2 Índice de área foliar

O índice de área foliar determinado nas copas dos genótipos de umbuzeiro nas diferentes datas, foram influenciados pela interação entre os fatores genótipos e manejo e interação genótipos e datas (Tabela 5).

Tabela 5. Análise de variância para índice de área foliar de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois manejos de poda, durante o período de agosto de 2024 a janeiro de 2025.

FV	GL	SQ	QM	F	Pr > Fc
Genótipo (G)	9	19.212852	2.134761	15,63**	0,0001
Manejo (M)	1	0.985602	0.985602	7,22**	0,0082
Data (D)	5	242.188980	48.437796	354,73**	0,0001
GxM	9	2.812757	0.312529	2,29*	0,0209
GxD	45	25.983078	0.577402	4,23**	0,0001
MxD	5	0.820948	0.164190	1,20 ^{NS}	0,3122
GxMxD	45	6.736343	0.149697	1,10 ^{NS}	0,3406
Erro	120	16.385600	0.136547	—	—
Total	239	315.126160	—	—	—
Média Geral			1,64		
CV (%)			22,59		

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os umbuzeiros apresentaram variação do IAF influenciada pela interação dos fatores genótipo x manejo com formação de no mínimo três e no máximo quatro grupos entre genótipos e dois grupos entre o manejo (Tabela 6).

Tabela 6. Valores médios do índice de área foliar de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejo de poda, durante o período de agosto de 2024 a janeiro de 2025.

Genótipos	Manejo	
	Sem poda	Com poda
EPAMIG-03	1,47 Ca	1,31 Da
EPAMIG-04	1,23 Ca	1,42 Da
EPAMIG-06	1,44 Ca	1,63 Ca
EPAMIG-09	1,66 Bb	1,97 Ba
EPAMIG-07	1,33 Ca	1,21 Da
BRS-48	1,90 Aa	1,71 Ca
BGU-45	1,26 Ca	1,48 Da
BGU-50	1,74 Ba	1,86 Ba
BGU-47	1,61 Bb	2,16 Aa
BGU-61	2,08 Aa	2,25 Aa
Média	1,64	
CV (%)	22,59	

*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para genótipos pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ($P < 0,05$), e minúsculas nas linhas para manejo de poda, não diferem pelo teste F ($P < 0,05$). CV= Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

De modo geral, observou-se que a poda promoveu incremento no IAF nos genótipos BGU-47 e EPAMIG-09, sendo os genótipos mais responsivos a essa prática de manejo. Esse comportamento sugere que a poda pode estimular a emissão de novos brotos e folhas, potencializando a área foliar.

Nos demais genótipos, não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os manejos, indicando que a poda não influenciou o IAF nessas plantas. Esses genótipos apresentaram comportamento relativamente estável em relação à alteração provocada pela poda.

O genótipo BGU-61 apresentou os maiores valores de IAF tanto na ausência quanto na presença de poda, porém sem diferença estatística significativa entre os manejos. Esse resultado sugere que esse genótipo possui elevado vigor vegetativo, sendo pouco influenciado pela poda.

Em contraste, os genótipos EPAMIG-03, EPAMIG-04, EPAMIG-07 e BGU-45 destacaram-se por apresentarem os menores valores de IAF entre os genótipos avaliados, independentemente do manejo de poda ao qual as plantas foram submetidas.

O IAF estimado nas copas dos umbuzeiros apresentou variação decorrente da interação entre os fatores genótipo e data, com a formação de no mínimo um e no máximo quatro grupos entre genótipos e para as datas, formando no mínimo quatro e no máximo cinco grupos (Tabela 7).

Tabela 7. Valores médios do índice de área foliar de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejo de poda, durante o período de agosto de 2024 a janeiro de 2025.

Genótipos	Data					
	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24	jan/25
EPAMIG-03	0,54 Ac	0,56 Ac	1,27 Abc	1,43 Bb	2,89 Ca	1,66 Db
EPAMIG-04	0,47 Ad	0,55 Acd	1,05 Acd	1,87 Bb	2,75 Ca	1,26 Dbc
EPAMIG-06	0,77 Ac	0,54 Ac	0,79 Ac	2,15 Bb	3,18 Ca	1,80 Cb
EPAMIG-09	0,53 Ad	0,77 Ad	1,23 Ad	2,79 Ab	3,57 Ba	2,02 Cc
EPAMIG-07	0,51 Ac	0,63 Ac	0,88 Abc	1,92 Ba	2,05 Da	1,63 Dab
BRS-48	0,45 Ad	0,54 Ad	0,74 Ad	3,01 Ab	3,99 Ba	2,11 Cc
BGU-45	0,70 Ac	0,67 Ac	0,69 Ac	1,94 Bab	2,69 Ca	1,53 Db
BGU-50	0,62 Ad	0,58 Ad	1,29 Acd	1,94 Bbc	4,05 Ba	2,32 Bb
BGU-47	0,62 Ac	0,76 Ac	1,07 Ac	2,48 Ab	4,36 Aa	2,03 Cb
BGU-61	0,82 Ac	0,67 Ac	1,16 Ac	2,74 Ab	4,54 Aa	3,06 Ab
Média	1,64					
CV (%)	22,59					

*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para genótipos pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ($P < 0,05$), e minúsculas nas linhas para datas de avaliação, não diferem pelo teste F ($P < 0,05$). CV= Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

De maneira geral, observou-se que, nos dois primeiros meses de avaliação, os valores do IAF foram relativamente próximos entre si, com um leve aumento no terceiro mês em alguns genótipos, mas sem diferença estatística entre eles. Essa igualdade provavelmente se deve ao fato de que as avaliações foram iniciadas durante o período de abscisão foliar, logo após a poda das plantas, quando as plantas ainda não haviam retomado plenamente o crescimento vegetativo. À medida que o ciclo prosseguiu, os valores de IAF aumentaram progressivamente, acompanhando o desenvolvimento das novas brotações e a expansão foliar.

A partir de outubro, notou-se um incremento mais acentuado no IAF, atingindo, na maioria dos genótipos, os maiores valores em dezembro, seguido de uma redução em janeiro.

Esse comportamento está relacionado ao crescimento vegetativo das plantas e à formação dos frutos, que contribuíram significativamente para o aumento do índice de área foliar até novembro. Entretanto, em dezembro, foi realizada a colheita total dos frutos, o que resultou na redução do IAF, tanto pela remoção direta dos frutos, que também representavam uma parcela importante da superfície foliar avaliada, quanto pela consequente desfolha ocorrida durante o processo de colheita dos frutos.

O genótipo BGU-61 apresentou os maiores valores de IAF durante quase todo o período avaliado, atingindo o pico em dezembro e mantendo elevado índice em janeiro. Esse resultado demonstra o elevado vigor vegetativo e capacidade de produção de biomassa desse material. Resultados expressivos também foram observados para o genótipo BGU-47, atingindo índices semelhantes ao BGU-61 nos meses de novembro e dezembro.

Por outro lado, os genótipos EPAMIG-03, EPAMIG-04 e EPAMIG-07 apresentaram os menores valores de IAF ao longo do período avaliado. Esse comportamento pode estar relacionado a aspectos naturais desses genótipos, como menor capacidade de emissão de brotações ou arquitetura menos densa da copa, resultando em menor acúmulo de área foliar.

4.3 Número de frutos e produtividade

O índice de produtividade dos genótipos de umbuzeiro sofreu influência de forma independente pelos fatores genótipos e manejo, já o índice de número de frutos, foi influenciado pela interação entre os fatores genótipos e manejo e também sofreu influência de forma independente entre os mesmos fatores, conforme dados apresentados no quadro de análise de variância (Tabela 8).

Tabela 8. Análise de variância para produtividade e número de frutos de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejos de poda.

FV	GL	Produtividade (kg/planta)		Número de frutos	
		SQ	QM	SQ	QM
Genótipo (G)	9	253037,26814	28115,252016**	3285782780,3	365086975,58**
Manejo (M)	1	6919,53025	6919,53025*	36667941,377	36667941,377*
GxM	9	19956,5946	2217,3994 ^{NS}	216382785,39	24042531,71*
Erro	20	28872,604	1443,6302	162217398,1	8110869,9051
Total	39	315,12616	—	3701050905,1	—
Média Geral			139,12		5540,31
CV (%)			27,31		51,40

Fonte: Elaborada pelo autor.

O número de frutos dos umbuzeiros sofreu pequena variação em função da interação genótipo x manejo com formação de dois grupos semelhantes com poda e sem poda (Tabela 9). BGU-47 foi o único que reduziu o número de frutos com a adoção da poda, os demais não apresentaram diferenças.

Tabela 9. Valores médios para número de frutos de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejo de poda.

Genótipos	Manejo	
	Sem poda	Com poda
EPAMIG-03	4476,5 Ba	4465 Ba
EPAMIG-04	1526 Ba	1118 Ba
EPAMIG-06	3302,5 Ba	1508,5 Ba
EPAMIG-09	5182,5 Ba	5950,5 Ba
EPAMIG-07	3753 Ba	2110 Ba
BRS-48	1497 Ba	1495,5 Ba
BGU-45	2457,5 Ba	2290,5 Ba
BGU-50	1878,5 Ba	1783,5 Ba
BGU-47	40246,5 Aa	24551,625 Ab
BGU-61	657,5 Ba	555,5 Ba
Média	5540,31	
CV (%)	51,40	

*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para genótipos pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ($P < 0,05$), e minúsculas nas linhas para manejo de poda, não diferem pelo teste F ($P < 0,05$). CV= Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Se agruparmos os genótipos conforme a massa dos frutos, sendo considerados muito pequenos aqueles com menos de 20 gramas, pequenos de 20 a 30 gramas, médios de 30 a 50 gramas e grandes os superiores a 50 gramas, é possível observar que, no grupo de frutos grandes (EPAMIG-03, BGU-61, BRS-48, BGU-45 e BGU-50), a poda não influenciou significativamente o número de frutos, com produção semelhante em ambos os manejos. Destaca-se, nesse grupo, o genótipo EPAMIG-03, que manteve praticamente a mesma quantidade de frutos, independentemente da realização da poda.

Entre os genótipos de frutos médios (EPAMIG-04, EPAMIG-06, EPAMIG-07 e EPAMIG-09), observou-se que o número de frutos também não apresentou variação entre os manejos de poda. Contudo, ao se considerar a diferença percentual entre os genótipos, é possível identificar variações expressivas que comprometeram a produção. Esse resultado está relacionado ao elevado coeficiente de variação de 51,4%, reflexo da avaliação entre genótipos

com potenciais produtivos bastante distintos. O genótipo EPAMIG-06 apresentou a maior redução percentual, com -54,31%, seguido por EPAMIG-07 (-43,77%) e EPAMIG-04 (-26,70%), evidenciando sensível impacto negativo da poda sobre esses materiais. Em contrapartida, o genótipo EPAMIG-09 foi o único a apresentar incremento no número de frutos, com variação positiva de +14,82%, sugerindo uma possível resposta favorável à adoção da prática de poda.

Por outro lado, no genótipo de frutos muito pequenos (BGU-47), a realização da poda reduziu expressivamente o número de frutos. Esse resultado indica uma elevada sensibilidade desse genótipo à intervenção de poda.

Os genótipos de umbuzeiros apresentaram produtividades diferentes, a variação permitiu a formação de três grupos (Tabela 10).

Tabela 10. Valores médios da produtividade de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejo de poda.

Genótipos	Produtividade (kg/planta)
EPAMIG-03	239,95 A
EPAMIG-04	60,81 B
EPAMIG-06	80,99 B
EPAMIG-09	244,93 A
EPAMIG-07	109,43 B
BRS-48	89,78 B
BGU-45	136,88 B
BGU-50	112,92 B
BGU-47	275,39 A
BGU-61	40,08 C
Média Geral	139,12
CV (%)	27,31

*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para genótipos, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ($P < 0,05$). CV= Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os genótipos BGU-47, EPAMIG-09 e EPAMIG-03 se destacaram dos demais, obtendo as maiores produtividades. Esses resultados condizem com Neves (2023), que destaca o número de frutos por planta como a característica de maior importância no aumento da produtividade do umbuzeiro, uma vez que esses genótipos foram os que alcançaram maior quantidade de frutos por planta.

Os demais genótipos apresentaram produtividades intermediárias e inferiores, com destaque para o BGU-45 e BGU-50, que, apesar de produzirem uma quantidade menor de frutos em relação aos genótipos agrupados no primeiro grupo, tiveram a produtividade compensada pela massa média dos frutos desses genótipos.

O BGU-61, obteve o menor valor de produtividade dentre os genótipos avaliados, apesar de possuir os frutos com a maior massa média. Esse desempenho inferior está associado ao reduzido número de frutos produzidos por planta.

De modo geral, foi possível observar uma grande variação na produtividade entre os genótipos avaliados. Essa diferença é uma característica comum do umbuzeiro, conforme destacam Donato e Neves (2023), que relatam variações produtivas significativas tanto entre diferentes anos quanto entre genótipos avaliados na mesma safra. Essas variações acontecem devido à bienalidade ou alternância de produção, uma característica natural do umbuzeiro, que faz com que a produção mude bastante de um ano para outro ou entre plantas no mesmo período. Além disso, fatores como o clima e o esgotamento das reservas da planta após uma safra muito produtiva também influenciam diretamente esses resultados.

Houve diferença estatística significativa entre os manejos avaliados, indicando que o tipo de manejo aos quais as plantas foram submetidas influenciou a produtividade (Tabela 11).

Tabela 11. Valores médios da produtividade de dez genótipos de umbuzeiro submetidos a dois tipos de manejo de poda.

Manejo	Produtividade (kg/planta)
Sem poda	152,27 A
Com poda	125,96 B
Média Geral	139,12
CV (%)	27,31

*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para manejo de poda, não diferem pelo teste F ($P < 0,05$). CV= Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Observou-se que a produtividade das plantas manejadas sem poda foi superior em comparação às podadas. Esse resultado indica que a poda influenciou negativamente a produção, ao reduzir a quantidade de frutos por planta. Tal comportamento pode ser atribuído ao fato de que a remoção de parte da estrutura vegetativa compromete a capacidade da planta de frutificar. Por outro lado, o manejo sem poda preserva uma maior área de acúmulo de reservas, resultando em um potencial produtivo mais elevado. Além disso, os efeitos da poda

podem variar ao longo do tempo, uma vez que essa prática também busca promover o equilíbrio entre vegetação e produção nos ciclos seguintes. Dessa forma, são necessários estudos complementares ao longo de diferentes ciclos para avaliar os efeitos acumulativos e a possível adaptação das plantas ao manejo com poda, possibilitando, assim, a formulação de recomendações técnicas mais seguras e adequadas para o cultivo do umbuzeiro.

5 CONCLUSÕES

- Os índices de clorofila variam entre os genótipos e ao longo do tempo, sendo maiores nos períodos de maior disponibilidade hídrica. O genótipo EPAMIG-07 mantém os menores valores durante todo o período avaliado.
- O índice de área foliar varia conforme o genótipo e o manejo. Os genótipos EPAMIG-09 e BGU-47 respondem bem à poda, apresentando aumento no IAF.
- A poda diminui o número de frutos no genótipo BGU-47 e a produtividade em geral, prejudicando a produção. Por isso, a prática não é recomendada, e o manejo sem poda se mostra mais eficiente, garantindo maior produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, G. P. E.; ROCHA, A. Emergência de plântulas de umbuzeiro após armazenamento das sementes em diferentes embalagens. **Revista Semiárido De Visu**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 20–30, 2023. DOI: 10.31416/rsdv.v11i1.383.
- ALVES, I. A.; ANJOS, D. A. dos.; RIBEIRO, J. S.; SOUZA, C. C. E. de.; ZANUTO, M. E. Potencial nutricional e funcional da farinha da casca de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Cam.). **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 964–974, 2021. DOI: 10.18378/REBAGRO.V12I2.8883.
- ANJOS, J. B. dos; RYBKA, C. P. Processamento de produtos à base de umbu. In: DRUMOND, M.A; AIDAR, S. de T.; NASCIMENTO, C.E. de S.; OLIVEIRA, V.R. de. (Ed.). **Umbuzeiro: avanços e perspectivas**. Brasília: Embrapa, 2016. Cap.4, p.117-146.
- ARAUJO, C. S.; PEREIRA, E. C.; SANTANA, F. O.; FERNANDES, R.; REIS, L. C. B. Desenvolvimento de brigadeiro de umbu (*Spondias tuberosa* L.). **Cadernos Macambira**, [S. l.], v. 8, n. especial1, p. 203–207, 2023. DOI: 10.59033/cm.v8iespecial1.1114.
- ARAÚJO, Vaneilson da Silva. **Aspectos produtivos e desafios do umbuzeiro no Seridó oriental**. 2024. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Agrônômica. Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2024.
- BALBINO, E.; MARTINS, G.; MORAIS, S.; ALMEIDA, C. Genome survey and development of 18 microsatellite markers to assess genetic diversity in *Spondias tuberosa* Arruda Câmara (Anacardiaceae) and cross-amplification in congeneric species. **Molecular Biology Reports**, v. 46, p. 3511–3517, 2019. DOI: 10.1007/s11033-019-04768-w.
- BRITO, A. M. de O.; ROCHA, A.; SILVA, R. F. da.; NASCIMENTO, A. A. do. Overcoming seed dormancy and initial seedling growth of umbu tree in the submedium São Francisco. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 3, pág. e9813345236, 2024. DOI: 10.33448/rsd-v13i3.45236.
- CALAES, J. G.; LONDE, L. C. N.; PEREIRA, M. C. T.; PIMENTA, S.; CARDOSO, M. M. Congruência entre marcadores morfológicos e moleculares para análise de diversidade genética em acessos de umbuzeiro. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 8, p. e7128, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n8-231.
- COSTA, B. L. da.; SOUZA, P. A. de; SANTOS, E. R. de M.; SENA NETO, B. G. de; SANTOS, S. C. L.; LUCAS, G. K. da S.; SILVA, R. J. da; ROCHA, J. P. M. da; CARNEIRO, L. C. Postharvest quality of Umbuzeiro fruits (*Spondias tuberosa*) submitted to coating with Cassava Starch and PVC. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e25510111713, 2021a. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11713.
- COSTA, É. K. C.; SILVA, P. P. O.; MOREIRA, M. N.; DONATO, S. L. R. Novas tecnologias na conservação pós-colheita do umbu (*spondias tuberosa* arruda): um referencial teórico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas**, v. 2, p. 572–583, 01 de out de 2021b. DOI: 10.37885/210705348.
- CRUZ, F. J. F. da. **Propagação vegetativa por estaquia em umbu (*spondias tuberosa*): princípios bioquímicos no processo de enraizamento**. 12 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus Ouricuri*, Ouricuri - PE, 2023.
- DANTAS, Thaís Lins. **Métodos de coleta de sementes e a taxa de germinação de umbu (*spondias tuberosa* Arr. Câm.)**. 2024. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, 2024.
- DONATO, S. L. R., ARANTES, A. de M., GONÇALVES, N. P., MATOS, F. S., RODRIGUES, M. G. V., & SATURNINO, H. M. Aspectos ecofisiológicos, morfológicos,

fenológicos e de produção do umbuzeiro e da umbucajazeira. In: N. P. Gonçalves, H. M. Saturnino, & S. L. R. Donato (Orgs.), **Umbuzeiro: a fruteira da caatinga**. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 2019a, v. 40, n. 307, pp. 22–38.

DONATO, S. L. R., CASTRICINI, A., RODRIGUES, M. G. V., DEUS, J. da S. de, ARANTES, A. de M., & PIRES, E. de S. Proposal of classes for umbu commercialization. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 46, p. e516, 2024. DOI:10.1590/0100-29452024516.

DONATO, S. L. R., FONSECA, N., GONÇALVES, N. P., MACHADO, C. F., MATOS, F. S., SATURNINO, H. M.; RODRIGUES, M. G. V. Práticas de cultivo do umbuzeiro. In: N. P. Gonçalves, H. M. Saturnino, & S. L. R. Donato (Orgs.), **Umbuzeiro: a fruteira da caatinga**. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 2019b, v. 40, n. 07, pp. 65–79.

DONATO, S. L. R.; NEVES, O. C. S. Manejo agrônômico do umbuzeiro. In: NEVES, O. C. S. (Org.). **Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.): uma alternativa para o semiárido**. 2. ed., rev. e atual. Vitória da Conquista, BA: Edições UESB, 2023. p. 65-99.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F. Q.; DE OLIVEIRA, J. C.; MATOS, P. S. Propagação vegetativa de *Spondias tuberosa* pela técnica de alporquia utilizando ácido indolbutírico e diferentes substratos. **Revista Delos**, [S. l.], v. 16, n. 45, p. 1507–1516, 2023. DOI: 10.55905/rdelosv16.n45-001.

FAUSTINO, C. F. A.; FAUSTINO, E. F. A.; SILVA, R. J.; COSTA, B. L.; SOUZA, P. A.; FREITAS, R. V. S. Avaliação do comportamento pós-colheita dos frutos do umbuzeiro (*spondias tuberosa* l.) Submetidos ao revestimento com cera de abelha e fécula de mandioca. **Revista Científica Multidisciplinar [S. l.]**, v. 4, n. 2, p. e422778, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i2.2778.

FERNANDES, Girles de Assis. **O umbuzeiro: Descrição, Usos e Conservação**. 2021. 34 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização) – Especialização em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba - *campus* Picuí, Picuí - PB, 2021.

FREITAS, J. S.; NOVO, A. A.; KUNIGAMI, C. N.; MOREIRA, D. L.; FREITAS, S. P.; MATTA, V. M.; JUNG, E. P.; RIBEIRO, L. O. *Spondias tuberosa* and *Spondias mombin*: Nutritional Composition, Bioactive Compounds, Biological Activity and Technological Applications. **Resources**, v. 13, n. 5, p. 68. 2024. DOI: 10.3390/resources13050068.

FREITAS, S. T. de.; OLIVEIRA, V. R. de. **Colheita e pós-colheita de umbu para o consumo in natura**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2021. 8p. (Circular técnica, 130). ISSN 1808-9976.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção Agropecuária 2023**: Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/umbu/br>. Acesso em: 24 de abril de 2025.

LEITE, R. de A.; BARBOSA, J. P. F.; SANTOS, D. de S.; BARROS, R. P. de; ARAÚJO, A. da S.; GALDINO, W. de O.; SOUSA, J. I de; LIMA, F. da S.; SILVA, M. G. dos S.; SILVA, D. dos S.; NEVES, J. D. dos S.; COSTA, J. G. da. Métodos de superação de dormência em sementes de Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) (Anacardiaceae) para produção de mudas. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 9, p. e13910917958, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.17958.

LIMA FILHO, J. M. P. Ecofisiologia do umbuzeiro. In: LEDERMAN, E.; LIRA JÚNIOR, J. S. de; SILVA JÚNIOR, F. da. (Ed.). ***Spondias* no Brasil: umbu, cajá e espécies afins**. Recife: IPA: UFPE, 2008. p. 31-39

LIMA, M. A. C. de; CASTRICINI, A. Qualidade e pós-colheita do umbu. In: N. P. Gonçalves, H. M. Saturnino, & S. L. R. Donato (Orgs.), **Umbuzeiro: a fruteira da caatinga**. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 2019, v. 40, n. 307, pp. 80–90).

MEDINA, C. L. CAMARGO e CASTRO, P. R de.; HERNÁNDEZ, J. H.; NICOLAI, A. B. **Aspectos modernos do manejo dos citros: florescimento, podas dos citros e SAF fractais (arborização)**. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2025. DOI: 10.11606/9786587391823

MENDES, G. R. L.; SOUZA, H. F. de; LOPES, J. P. A.; ROCHA, A. C. S.; FARIA, R. B.; SANTOS, F. R. dos; MESQUITA, B. M. A. de C. de; SANTOS, S. H. S.; DURÃES, C. A. F.; FERREIRA, S. R.; BOITRAGO, S. C. O. de S.; LEAL, J. S.; KAMIMURA, E. S.; BRANDI, I. V. A fermented milk drink with Umbu (*Spondias tuberosa*) pulp and whey is effective for weight gain and re-nutrition in malnourished: An in vivo study in mice and children. **Food Research International**, v. 181, abril de 2024. DOI: 10.1016/j.foodres.2024.114083.

MOURÃO, M. J. P. da S.; SEIXAS, B. da S.; OKA, J. M.; MOURA, R. P. de M.; BONATTO, E. C. S.; PEREIRA, C. V. L. Análise sensorial do licor de Umbu (*Spondias tuberosa*). **Revista observatorio de la economia latinoamericana, [S. l.]**, v. 23, n. 1, p. 01-16, 2025. DOI: 10.55905/oelv23n1-051.

NASCIMENTO, R. V. D. do. **Uso de enraizadores sintéticos na produção de mudas de umbuzeiro**. 2023. 32 f. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2023.

NEVES, O. C. S. Características botânicas, fisiológicas e recursos genéticos. In: NEVES, O. C. S. (Org.). **Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.): uma alternativa para o semiárido**. 2. ed., rev. e atual. Vitória da Conquista, BA: Edições UESB, 2023. p. 21-39.

PEREIRA, F. R. A., PEREIRA, W. E., PESSOA, A. M. dos S.; VASCONCELOS, E. S. A. G. de. Crescimento inicial de mudas de *Spondias tuberosa* irrigadas com água salina. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 6, n. 12. p 494–513, 2023. DOI: 10.55892/jrg.v6i12.531.

PIRES, E. de S.; GANEM, E. L. O.; DONATO, S. L. R. Umbu gigante: do plantio à comercialização. Vitória da Conquista: **Oxente**, 2024. Cartilha 52 p. ISBN: 9786551000690.

PIZA JÚNIOR, C. de T. **A poda da goiabeira de mesa**. Campinas: CATI, 1994. 30 p. (CATI. Boletim Técnico, 222).

REIS, R. V. dos, FONSECA, N., LEDO, C. A. da S., GONÇALVES, L. S. A., PARTELLI, F. L., SILVA, M. G. de M., SANTOS, E. A. Estádios de desenvolvimento de mudas de umbuzeiros propagadas por enxertia. **Ciência Rural**, v. 40, n. 4, p.787-792, abr, 2010. DOI: 10.1590/S0103-84782010005000043.

ROCHA, J. P. M.; SOUZA, P. A.; SILVA, R. J.; COSTA, B. L.; LUCAS, G. K. S.; SANTOS, S. C. L. Caracterização físico-química dos frutos do umbuzeiro (*spondias tuberosa*) provenientes da cidade de campo redondo- RN. **Revista Científica Multidisciplinar. [S. l.]**, v. 5, n. 5, p. e555130, 2024. DOI: 10.47820/recima21.v5i5.5130.

RODRIGUES, A. M. B.; TORRES, M. F. O.; NUNES, V. V.; SOUZA, J. L.; SANTANA, N. A.; MANN, R. S. Pre-germination treatments for *Spondias tuberosa* seeds. **Revista Delos, [S. l.]**, v. 18, n. 64, p. 01-28, 2025. DOI: 10.55905/rdelosv18.n64-078.

SANTOS, E. F. dos.; PEREIRA, E. D.; MENDES, D. S.; PARAÍZO, E. A.; DUARTE, A. B.; PESSOA, H. P.; FIGUEIREDO, J. C. Extension of umbu (*Spondias tuberosa* Arruda) postharvest life using a cassava starch-based coating. **Agronomía Colombiana, [S. l.]**, v. 39, n. 2, p. 293–299, 2021a. DOI: 10.15446/agron.colomb.v39n2.94028.

SANTOS, L. J. S. **Características fisiológicas e qualidade dos frutos de acessos de umbuzeiro e umbu-cajazeira da coleção do IFBaiano, Campus Guanambi – Ba**. 2018. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi, Guanambi-BA 2018.

SANTOS, V. N. dos; SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R. de; COSTA, A. E. da S.; SILVA, F. F. S. da. Diversity and genetic structure of *Spondias tuberosa* (Anacardiaceae) accessions

based on microsatellite loci. **Revista de Biología Tropical**, v. 69, n. 2, p. 640-648, 2021b. DOI: 10.15517/rbt.v69i2.44194.

SATURNINO, H. M.; GONÇALVES, N. P.; CASTRICINI, A.; CARDOSO, M. M.; SOUZA, I. de. Características botânicas do umbuzeiro e outras *Spondias*. In: GONÇALVES, N. P.; SATURNINO, H. M.; DONATO, S. L. R. (Orgs.), **Umbuzeiro: a fruteira da caatinga**. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 2019, v. 40, n. 307, pp. 7–21.

SCARPARE FILHO, J. A. Podas de frutíferas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 3, p. 677 - 932, 2013. DOI: 10.1590/S0100-29452013000300001.

SCARPARE FILHO, J. A.; MEDINA, R. B.; SILVA, S. R. da. **Poda de árvores frutíferas**. Piracicaba: USP/ESALQ/Casa do Produtor Rural, 2011. 54 p. ISBN 978-85-86481-19-2.

SILVA, Vagner Pereira. **Identificação de genótipos de umbuzeiro para consumo in natura e técnicas para manter a qualidade pós-colheita dos frutos**. 2019. 69 f. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal – Universidade Federal do Vale do São Francisco, *Campus* de Ciências Agrárias, Petrolina - PE, 2019.

SILVEIRA, R. D.; TORRES, L. H. P. de S.; HERNANDES, K. C.; SANTOS, R. T. dos S. e.; DANTAS, B. F.; BIASOTO, A. C. T.; ZINI, C. A.; WELKE, J. E. Instrumental and sensory tools to evaluate the production potential of a new type of sparkling wine from umbu (*Spondias tuberosa*). **Food Bioscience**, v. 60, August 2024. DOI: 10.1016/j.fbio.2024.104358.

SOUSA, J. S. I. de. **Poda das plantas frutíferas o guia indispensável para o cultivo de frutas**. São Paulo: Nobel, 2005. 192 p. ISBN 978-85-213-1297-0.

TEODOSIO, A. E. M. de M.; SANTOS, B. G. F. L.; LINNÉ, J. A.; CRUZ, J. M. F. de L.; ONIAS, E. A.; LIMA, J. F. de.; ARAÚJO, R. H. C. R. Preservation of *Spondias tuberosa* Fruit with Edible Coatings Based on Chlorella sp. Enriched with Pomegranate Seed Oil During Storage. **Food and Bioprocess Technology**, v. 14, n. 11, p. 2020–2031, 14 set. 2021. DOI: 10.1007/s11947-021-02704-0.



**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 Natanael Santos Pessoa, acadêmico(a) do curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica, *Campus* Guanambi, Matrícula nº 20201GBI01GB0021, CPF nº 067.313.895-01, RG nº 16593475-13, Telefone(s): (77) 99120-0889, E-mail(s): natanaelsantospessoa@gmail.com, encaminho a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, meu trabalho intitulado Poda de frutificação em umbuzeiro, aprovado para depósito definitivo pelo(a) Professor(a) Orientador(a): Professor Alessandro de Magalhaes Arantes, requisito exigido para conclusão do curso.

Em 08 de Julho de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br NATANAEL SANTOS PESSOA
Data: 09/07/2025 16:19:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) estudante

Documento assinado digitalmente
gov.br ALESSANDRO DE MAGALHAES ARANTES
Data: 09/07/2025 10:47:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor(a) orientador(a)

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

Aluno(a): _____ Matrícula: _____
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
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	Natanael Santos Pessoa
RG	16593475-13
FONE/EMAIL	(77) 99120-0889/natanaelsantospessoa@gmail.com
VÍNCULO INSTITUCIONAL	Estudantil
TÍTULO DO DOCUMENTO	Poda de frutificação em umbuzeiro

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 08 de Julho de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br NATANAEL SANTOS PESSOA
Data: 09/07/2025 16:29:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

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 TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

ANEXO XV

TERMO DE RESPONSABILIDADE DE AUTORIA

Eu, Natanael Santos Pessoa, Matrícula 20201GBI01GB0021, 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 Poda de frutificação em umbuzeiro. 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 08 de Julho de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br NATANAEL SANTOS PESSOA
Data: 09/07/2025 16:28:27-0300
Verifique em <https://validar.itu.gov.br>

Assinatura do(a) estudante

Documento Digitalizado Público

Juntada de doc TCC II_Natanael Pessoa

Assunto: Juntada de doc TCC II_Natanael Pessoa
Assinado por: Alessandro Arantes
Tipo do Documento: ANEXO
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Alessandro de Magalhaes Arantes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 16/07/2025 08:22:40.

Este documento foi armazenado no SUAP em 16/07/2025. 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: 1106176

Código de Autenticação: c87b44493c

