



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

THAÍS DE OLIVEIRA SANTOS ALMEIDA

CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA E QUALIDADE DO FRUTO DO
UMBUZEIRO NO SEMIÁRIDO BAIANO

GUANAMBI - BA
2025



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

THAÍS DE OLIVEIRA SANTOS ALMEIDA

**CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA E QUALIDADE DO FRUTO DO
UMBUZEIRO NO SEMIÁRIDO BAIANO**

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

**GUANAMBI - BA
2025**

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

A447c Almeida, Thaís de Oliveira Santos
Caracterização Fenológica e Qualidade do Fruto do
Umbuzeiro no Semiárido Baiano / Thaís de Oliveira Santos
Almeida. -- Guanambi, Ba., 2025.
51f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia
Agrônômica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Baiano - Campus Guanambi.
Orientador (a): Alessandro de Magalhães Arantes.

1. Umbu. 2. Cultivo - umbu. 3. Desenvolvimento.
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 246/2025 - GBI-CGE/GBI-DDE/GBI-DG/RET/IFBAIANO

THAÍS DE OLIVEIRA SANTOS ALMEIDA

"CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA E QUALIDADE DO FRUTO DO UMBUZEIRO NO SEMIARIDO BAIANO"

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 Agrônômica.

APROVADA em 30 de abril de 2025.

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

Dr. Sérgio Luiz Rodrigues Donato,
Membro Interno - IF Baiano

Dra. Suane Coutinho Cardoso,
Membro Interno - IF Baiano

Documento assinado eletronicamente por:

- Alessandro de Magalhaes Arantes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 30/04/2025 11:28:04.
- Sergio Luiz Rodrigues Donato, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 30/04/2025 11:32:23.
- Suane Coutinho Cardoso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 30/04/2025 11:32:28.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 30/04/2025. 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 688988
Verificador: 0f1151b391
Código de
Autenticação:



AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força e perseverança ao longo dessa caminhada.

Ao meu marido, Luciano Almeida, pelo apoio incondicional; à minha mãe, Doracy e ao meu pai, Alberto, por sempre ser minha rede de apoio; e à minha filha, Angelina Sophia, que, mesmo sem saber, me traz alegria e conforto ao chegar em casa no final do dia. Aos demais familiares, pelo incentivo, compreensão e suporte nos momentos mais desafiadores.

Agradeço ao meu orientador, Alessandro Arantes, por compartilhar seus conhecimentos e experiências com dedicação, sempre disposto a sanar minhas dúvidas. À professora Suane Cardoso pela orientação e apoio na parte laboratorial deste trabalho. E aos demais professores, que com comprometimento e dedicação, contribuíram para minha jornada de aprendizado.

Aos colegas de curso e amigos, pela parceria, pelas trocas de conhecimento e pelo apoio mútuo em cada etapa dessa jornada.

À instituição de ensino e aos profissionais que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho. Em especial, às técnicas de laboratório, Viviane e Flávia, pela disposição em ajudar; à Alice, cuja companhia e risadas tornou os dias mais leves; e ao seu Zé e Branco, pela dedicação e excelente trabalho na área experimental de genótipos de umbuzeiros do *campus*.

Por fim, expresso meus sinceros agradecimentos a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte dessa conquista!

RESUMO

ALMEIDA, Thaís de Oliveira Santos. **Caracterização Fenológica e Qualidade do Fruto do Umbuzeiro no Semiárido Baiano**. 2025. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi. Guanambi-BA, 2025.

Spondias tuberosa, espécie nativa da Caatinga, desempenha um papel crucial na agricultura familiar em regiões semiáridas, devido à sua capacidade produtiva e tolerância ao estresse hídrico. No entanto, informações detalhadas sobre sua fenologia e qualidade dos frutos ainda são limitadas, dificultando a adoção de manejos mais eficientes. Objetivou-se com o presente estudo, caracterizar os estádios fenológicos e avaliar a qualidade dos frutos de acessos de umbuzeiro cultivados no semiárido baiano. A fenologia das plantas foi descrita utilizando a escala BBCH estendida, permitindo a identificação de oito estádios principais: brotação, desenvolvimento foliar, crescimento dos brotos, emergência da inflorescência, florescimento, desenvolvimento e maturação dos frutos e senescência. Foram avaliadas as cultivares BRS-48, BRS-68 e o genótipo BGU-75 ao longo do ciclo de produção 2024/2025, observando-se variações no período de ocorrência dos estádios fenológicos. A avaliação da qualidade dos frutos incluiu características físicas e químicas, como massa, diâmetro, firmeza, teor de água, sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (AT) e relação SS/AT. Os resultados indicaram que a cultivar BRS-68 destacou-se pela maior massa média dos frutos, maior rendimento de polpa e elevada relação SS/AT. O estudo reforça a importância do conhecimento fenológico e da qualidade dos frutos para um manejo mais eficiente da cultura, contribuindo para a valorização comercial do umbuzeiro e sua sustentabilidade no semiárido brasileiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Spondias tuberosa*; Caatinga; Escala BBCH estendida; Estádios de desenvolvimento.

ABSTRACT

ALMEIDA, Thaís de Oliveira Santos. **Phenological Characterization and Quality of the Fruit of the Umbuzeiro in the Semiarid Region of Bahia.** 2025. 51 p. Final Course Work – Agricultural Engineering. Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia – Guanambi Campus. Guanambi-BA, 2025.

Spondias tuberosa, a species native to the Caatinga, plays a crucial role in family farming in semiarid regions due to its productive capacity and tolerance to water stress. However, information on its phenology and fruit quality is still limited, making it difficult to adopt more efficient management practices. The objective of this study was to characterize the phenological stages and evaluate the quality of the fruits of umbuzeiro accessions cultivated in the semiarid region of Bahia. Plant phenology was described using the BBCH scale continuously, allowing the identification of eight main stages: budding, leaf development, shoot growth, inflorescence emergence, flowering, fruit development and maturation, and senescence. The cultivars BRS-48, BRS-68, and the genotype BGU-75 were evaluated throughout the 2024/2025 production cycle, observing variations in the period of occurrence of the phenological stages. Evaluation of fruit quality included physical and chemical characteristics, such as mass, diameter, firmness, water content, soluble solids (SS), total titratable acidity (TA), and SS/TA ratio. The results indicated that the cultivar BRS-68 stood out for its greater average fruit mass, greater pulp yield, and higher SS/TA ratio. The study reinforces the importance of phenological knowledge and fruit quality for more efficient crop management, contributing to the commercial appreciation of the umbu tree and its sustainability in the Brazilian semiarid region.

KEYWORDS: *Spondias tuberosa*; Caatinga; Development stages; Extended BBCH scale.

Lista de figuras

Figura 1. Referência geográfica da Coleção de Umbuzeiros do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi.	22
Figura 2. Temperatura média (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm) registradas entre 1º de março de 2024 e 15 de abril de 2025, no município de Guanambi, BA.	23
Figura 3. Esquema geral da subdivisão do ciclo de desenvolvimento das plantas em estádios principal e secundário.	24
Figura 4. Mensuração do fruto com parquímetro digital (A) e pesagem em balança analítica de precisão (B).	25
Figura 5. Determinação da firmeza da casca e da polpa do umbu.	26
Figura 6. Determinação da acidez titulável do fruto em agitador magnético (A) e medição do teor de sólidos solúveis (Brix°) com refratômetro (B).	27
Figura 7. Estádio 0 - Germinação e Brotação. 00. Gema em dormência; 03. Início do inchaço das gemas; 05. Gema fica vermelha; 07. Final do inchamento da gema; 09. A gema começa enverdecer.	29
Figura 8. Estádio 1 - Desenvolvimento foliar. 11. Início do desenvolvimento foliar; 12. desenvolvimento foliar, ramos avermelhados; 15. Esverdeamento dos ramos; 18. Ramos com 3 a 4 pares de folhas desenvolvida.	30
Figura 9. Estádio 3 – Desenvolvimento dos brotos. 31. Ramos com primeiras folhas completamente expandidas; 33. Ramos com 50% das folhas expandidas em tom verde claro. Base do caule em amadurecimento, tonalidade avermelhada; 35. Ramos com 90% das folhas expandida.	30
Figura 10. Estádio 5 - Emergência da inflorescência. 50. Aparecimento dos primeiros botões; 52. Os botões florais estão visíveis; 54. Início de crescimento dos botões; 55. Inflorescência formada; 57. Início de alguns botões brancos.	31
Figura 11. Estádio 6 – Florescimento. 61. Início da floração. Cerca de 10% das flores abertas; 64. Cerca de 40% de flores abertas; 65. Floração plena. Cerca de 50% de flores abertas; 68. 80% de flores abertas. Primeiras flores fecundadas, ovário fica avermelhado.	32
Figura 12. Estádio 7 – Desenvolvimento dos frutos. 71. Crescimento inicial do fruto, levemente esverdeados; 72. Fruto completamente verde, queda das pétalas; 74. Frutos com cerca 25% do tamanho; 75. Fruto com cerca de 50% do tamanho; 77. Fruto com cerca de 80% do tamanho; 79. A fruta atinge aproximadamente 90% do seu tamanho final.	32
Figura 13. Estádio 8 – Maturação do fruto. 81. Fruto “De vez”, início da coloração dos frutos; 85. Início do amarelecimento do fruto; 89. Fruto maduro, tendo sabor e consistência característicos. Começo senescência e abscisão de frutos.	33
Figura 14. Estádio 9 – Senescência / Início da dormência. 91. Folhas completamente verdes, fim do crescimento dos brotos; 92. Amarelecimento foliar, início da senescência; 94. Queda foliar de 40%; 97. Queda foliar de 80%; 99. Queda total das folhas, início da dormência. ...	34

Lista de tabelas

Tabela 1. Períodos em dias, entre o início e término da floração, frutificação, vegetação, senescência e dormência, das cultivares BRS-48, BRS-68 e genótipo BGU-75 de umbuzeiro, em condições naturais de dependência de chuva no ciclo 2024/2025, da Coleção de Umbuzeiro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi, BA.	35
Tabela 2. Quadrado médio da análise de variância para características físicas dos frutos das cultivares BRS-48, BRS-68 e acesso BGU-75, safra 2024/2025, Guanambi, BA.	38
Tabela 3. Médias das características físicas, massa, altura, diâmetro longitudinal e diâmetro transversal, firmeza da polpa e da casca dos frutos das cultivares BRS-48, BRS-68 e genótipo BGU-75, safra 2024/2025, Guanambi, BA.	39
Tabela 4. Quadrado médio da análise de variância para características físicas e físico-químicas dos frutos das cultivares BRS-48, BRS-68 e do genótipo BGU-75, safra 2024/2025, Guanambi.	40
Tabela 5. Médias de rendimento da polpa, teor de água, sólidos solúveis, acidez titulável e índice tecnológico, de frutos das cultivares BRS-48, BRS-68 e do genótipo BGU-75, safra 2024/2025, Guanambi, BA.	41

Lista de abreviações

AT - Acidez Titulável

BBCH - Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie.

CNA - Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

DL - Diâmetro Lateral

DT - Diâmetro Transversal

FIOL - Ferrovia de Integração Oeste Leste

IT - Índice Tecnológico

Mf - Massa Fresca

Ms - Massa Seca

RP - Rendimento de Polpa

SS - Sólidos Solúveis

TA - Teor de água

ZEE - Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Importância social e econômica	15
2.2 Aspectos morfológicos, ecofisiológicos e de produção do umbuzeiro.....	16
2.3 Fenologia.....	17
2.4 Produção de frutas nativas do semiárido	17
2.5 Dinâmicas socioeconômicas e agropecuárias no território sertão produtivo, Bahia	18
2.6 Escala BBCH estendida.....	19
2.7 Qualidade do fruto.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 Caracterização fenológica	23
3.2 Qualidade dos frutos	24
3.2.1 Característica físicas	25
3.2.2 Características físico-químicas	27
3.3 Análise estatística	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1. Caracterização fenológica	29
4.2. Avaliação da qualidade dos frutos.....	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
6. CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1. INTRODUÇÃO

Spondias tuberosa Arruda Câmara, pertencente à família Anacardiaceae, é uma frutífera nativa da Caatinga, com maior densidade populacional nos estados da Bahia e do norte de Minas Gerais, sendo considerada uma planta xerófita endêmica do Brasil (Mitchell *et al.*, 2015; Saturnino *et al.*, 2019). Popularmente conhecida como “imbu”, “umbu”, “ambu” ou “ombu”, termos derivados da palavra tupi-guarani *y-mb-ú*, que significa “árvore que dá de beber”, essa espécie é referida em inglês como brazilian-plum (Corrêa, 1978). Apresenta adaptações morfológicas e fisiológicas ao déficit hídrico, o que lhe confere alta rusticidade frente às condições edafoclimáticas do semiárido (Lima Filho *et al.*, 2008).

Os umbuzeiros desempenham papel relevante no desenvolvimento sustentável da agricultura familiar em regiões semiáridas, devido à sua capacidade de assegurar colheitas consistentes, facilidade de manejo e resiliência ao estresse hídrico e às elevadas temperaturas. Essa robustez contribui para a minimização da dependência de insumos externos às propriedades rurais, conforme observado por Donato *et al.* (2019a). Além disso, Resende *et al.* (2004) acrescenta que as folhas do umbuzeiro representam fontes significativas de nutrientes, desempenhando um papel crucial na suplementação alimentar de animais, especialmente caprinos e ovinos, em regiões semiáridas.

Considerando que esta cultura apresenta comportamento reprodutivo com grande variabilidade genética e com potencial a ser explorado economicamente, é de suma importância estudar os aspectos fenológicos e a qualidade dos frutos para exploração comercial, com frutos de alto valor nutricional e apreciados no mercado interno e externo, para consumo "*in natura*" ou como processados em geleias, licores, doces, entre outros (Neves; Carvalho, 2005).

O Sertão Produtivo, situado no interior do estado da Bahia, emerge como um contexto socioeconômico complexo, com sua área habitada por uma população resiliente, muitas vezes dedicada à agricultura de subsistência e, mais recentemente, explorando oportunidades na agroindústria. Apesar dos desafios impostos pelo clima semiárido, os habitantes da região demonstram uma rica cultura, resistência histórica e uma forte ligação com práticas tradicionais.

A falta de representatividade das espécies nativas do mercado frutícola pode ser devido ao fato de que elas são raramente utilizadas comercialmente, sendo maiormente utilizadas por agricultores familiares para extrativismo e exploração de subsistência. Deste modo, é

importante promover o seu crescimento e exploração, sobretudo daquelas que melhor se adaptam às condições localizadas para garantir um retorno econômico maior.

Embora a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) tenha publicado um boletim técnico sobre a fenologia do umbuzeiro (Aidar *et al.*, 2021), tal estudo não adotou a escala fenológica BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie), que fornece uma padronização descritiva e detalhada das fases fenológicas das culturas. Essa escala tem sido amplamente aplicada na caracterização de diversas fruteiras, como mangueira (Delgado *et al.*, 2011), abacateiro (Alcaraz *et al.*, 2013), groselha (Ramírez *et al.*, 2013), pereira (Oliveira, 2017), gravioleira (Jiménez-Zurita, *et al.*, 2022), limoeiro (Arias-García *et al.*, 2023), laranjeira (Schneider *et al.*, 2024). Contudo, esse avanço ainda não foi explorado para a fruteira *S. tuberosa*, tornando este trabalho relevante e inovador nesse campo de pesquisa.

Adicionalmente, a análise das características físicas e físico-químicas dos frutos provenientes de genótipos avaliados sob as condições do semiárido baiano possibilita aprofundar o conhecimento sobre a qualidade dos frutos e sua correlação com os estádios fenológicos. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo caracterizar os estádios fenológicos e avaliar a qualidade dos frutos de genótipos de umbuzeiro cultivados no semiárido da Bahia.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância social e econômica

O umbu é considerado um símbolo de resistência cultural pelos agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais da região semiárida, principalmente pelo significado sagrado, a fazer parte de rituais religiosos, e por reservar água em suas raízes em períodos de seca. Os primeiros moradores do sertão, os índios, utilizavam as “batatas” dos umbuzeiros para curar doenças e os frutos para alimentar-se. Esses tubérculos muitas vezes são utilizados por vaqueiros do sertão para matar a sede nas viagens pela Caatinga. Possuem propriedades medicinais e são exploradas na medicina caseira desde os primórdios, para o tratamento de enfermidades como diarreias, controle de verminose e escorbuto, doença cujos sintomas são hemorragias gengivais, decorrentes de carência grave de vitamina C na dieta alimentar (Valentim; Peixoto, 2023).

Um estudo conduzido em 2021 revelou que, no ano de 2017, o Brasil cultivou em uma extensão de 2,6 milhões de hectares, resultando em uma produção superior a 41 milhões de toneladas, que permitiram a fruticultura movimentar em torno de 49 bilhões de reais, com aumento nos anos seguintes. Nos anos 2019 e 2020 destaca-se a evolução no mercado externo, segundo a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA, que nas frutas cresceu 4,2% em valor e 0,9% em volume, dos quais apresentam uvas, mangas, limões e melões como principais produtos exportados (Anuário de Fruticultura, 2022).

A produção de umbu está predominantemente concentrada no Nordeste brasileiro, com a Bahia se destacando por responder por 46% do volume nacional. Outros estados, como Minas Gerais (28%), Paraíba (10%), Alagoas (5,5%), Pernambuco (4,22%) e Rio Grande do Norte (4,13%), também têm participação significativa. O restante da produção é contribuído pelos estados do Piauí e do Ceará, conforme dados do IBGE (2023). Essa distribuição destaca a importância desses estados para o volume total regional e revela a diversidade geográfica da produção de umbu no país.

Em muitas microrregiões do Nordeste, o período de colheita do umbu tem se tornado a atividade econômica predominante para várias famílias, uma vez que os frutos são colhidos e posteriormente comercializados em feiras locais ou destinados às agroindústrias para o processamento, seja na forma "*in natura*" ou como polpa (Barreto; Castro, 2011).

2.2 Aspectos morfológicos, ecofisiológicos e de produção do umbuzeiro

O umbuzeiro é uma espécie caracterizada por seu porte pequeno, atingindo entre 4 e 8 metros de altura, de tronco curto, copa arredondada que pode alcançar de 10 a 15 metros de diâmetro, podendo viver acima de 100 anos. Saturnino *et al.* (2019), ainda afirma que o umbuzeiro possui copa muito esgalhada, sendo que a disposição dos ramos e o tipo de copa podem variar conforme os genótipos, condições ambientais e os tratos culturais.

O umbuzeiro apresenta um equilíbrio hidráulico notavelmente estável ao longo do período diurno devido à sua característica de baixa densidade foliar e à implementação de um rígido controle estomático, como destacado por Lima Filho (2011). A combinação desses fatores conduz a uma significativa redução na taxa de transpiração, resultando, assim, em uma maior retenção de água nos seus órgãos subterrâneos.

As flores do umbuzeiro são pequenas, alvacentas e pentâmeras, reunidas em inflorescências com forma de panícula, com cerca de 10 a 15 cm. Um aspecto notável é a natureza andromonoica da espécie, com 50% das flores sendo hermafroditas e 50% sendo flores masculinas (Lins Neto *et al.*, 2013; Pires, 2018; Saturnino *et al.*, 2019). De acordo com Oliveira *et al.* (2017), a abertura das flores ocorre durante a madrugada, de modo que as seis horas acontece o pico de abertura.

No que diz respeito às folhas, estas são compostas, alternas, imparipinadas e pecioladas. Apresentam formato elíptico ou ovalado de 2 a 4 cm de comprimento, e 2 a 3 cm de largura, com 7 a 9 folíolos ovais ou oblongos. As margens podem ser serrilhadas ou inteiramente lisas, e em alguns genótipos, é observada pilosidade (Lins Neto *et al.*, 2013; Saturnino *et al.*, 2019).

O sistema radicular do umbuzeiro é composto por raízes longas, as quais desenvolvem estruturas conhecidas como xilopódios ou túberas. Os xilopódios são formações esponjosas responsáveis pelo armazenamento de água e nutrientes, desempenhando um papel crucial na tolerância à baixa disponibilidade hídrica. Sua função primária está associada à manutenção do equilíbrio hídrico na planta (Donato *et al.*, 2019a).

Os frutos da *S. tuberosa* apresentam características específicas, sendo classificados como climatéricos do tipo drupa. Esses frutos são indeiscentes, monocárpicos e monospermicos. Quanto à forma, podem ser redondos, elípticos ou ovais, caracterizando-se por uma casca lisa, acetinada ou levemente pilosa, de coloração verde-amarelada. A polpa é carnosa, exibindo um sabor agri-doce e aroma característico. Quando no estágio de maturação

completa, os frutos tornam-se crocantes e a polpa adquire uma fluidez notável. É importante ressaltar que esses frutos exibem diversidade de tamanhos e são altamente perecíveis (Saturnino *et al.*, 2019).

O umbuzeiro possui a capacidade de produzir cerca de 300 quilos de frutos por safra/ano, com variação significativa entre plantas, tanto na produção, quanto na expressão da massa dos frutos, que pode oscilar desde 10 a 20 gramas para umbus comuns até a mais de 75 g especialmente para os genótipos com frutos tipo Gigante, os quais podem produzir frutos com mais de 150 gramas (Donato *et. al.*, 2019a; Calaes *et al.*, 2022). Embora tenha um notável potencial socioeconômico, sua exploração não ocorre em larga escala comercial (Lima; Araújo; Espindóla, 2000), sendo o a exploração como cultivo mais recente.

2.3 Fenologia

Compreender os padrões fenológicos é essencial para uma compreensão aprofundada da biologia reprodutiva de uma espécie e para o desenvolvimento eficaz de programas de melhoramento genético (Maués; Couturier, 2002). A caracterização fenológica das fases vegetativas e reprodutivas permite uma análise detalhada do ciclo da planta, exercendo influência direta sobre o fluxo gênico determinado pelo comportamento dos polinizadores e no desenvolvimento de estratégias reprodutivas.

As fases de florescimento e frutificação desempenham um papel crucial na interação entre plantas e animais, especialmente no que diz respeito à polinização, dispersão e predação de sementes. Essas fases fenológicas são de importância significativa nos planos de manejo, particularmente no contexto da produção de sementes e híbridos (Jardim; Kageyama, 1994). O conhecimento preciso desses eventos fenológicos não apenas contribui para a compreensão da dinâmica da planta, mas também é fundamental para orientar práticas de manejo sustentáveis e estratégias de conservação da biodiversidade.

2.4 Produção de frutas nativas do semiárido

A região semiárida brasileira cobre aproximadamente 56,46% do nordeste brasileiro e partes de Minas Gerais. O Bioma Caatinga, único no Brasil, representa a área mais importante do nordeste, abrangendo aproximadamente 850 milhões de km², o que corresponde a cerca de 10% do território nacional. Situa-se em parte ou em sua totalidade nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, além de áreas

menores no Maranhão e em Minas Gerais. A Caatinga é lar de aproximadamente novecentas espécies diferentes de plantas (Batista; Silva; Araújo 2015).

No contexto do semiárido, tem sido objeto de discussão a implementação de diversas iniciativas voltadas para a convivência com as condições específicas dessa região. O foco dessas ações está em promover atividades produtivas que se harmonizem com o meio ambiente, considerando, sobretudo, a preservação e a sustentabilidade dos recursos naturais locais. Uma estratégia destacada no âmbito da convivência com o semiárido é a abordagem centrada no estudo e na utilização de espécies nativas e adaptadas a esse ambiente específico. A promoção do extrativismo, quando conduzido de maneira sustentável, emerge como uma alternativa capaz de gerar renda para diversas famílias. Além do aspecto econômico, essa prática contribui significativamente para a conservação da Caatinga, salvaguardando a rica diversidade de plantas e animais, as nascentes, o curso de água e preservando a valiosa herança cultural das comunidades locais (Conti; Pontel, 2013).

2.5 Dinâmicas socioeconômicas e agropecuárias no território sertão produtivo, Bahia

O Território de Identidade Sertão Produtivo, localizado no interior da Bahia, representa uma síntese intrigante de características geográficas distintas, dinâmicas socioeconômicas complexas e atividades agropecuárias diversificadas. A população total de 460,794 mil habitantes, distribuída em 20 municípios (IBGE, 2010), apresenta uma variedade de desafios e oportunidades que refletem a influência da Caatinga, bioma predominante na região, e as condições climáticas marcadas por altitudes que oscilam entre 400 metros e 1,2 mil metros.

As atividades econômicas no território são variadas, sendo a mineração uma das principais (Marques *et. al.*, 2021). As perspectivas para o Sertão Produtivo se mostram promissoras, especialmente com a iminente construção da Ferrovia de Integração Oeste Leste (Fiol), que promete impulsionar a economia local. A pecuária destaca-se como uma atividade expressiva, embora a Administração Pública concentre grande parte dos empregos formais na região.

No contexto agrícola, o território abriga aproximadamente 43,6 mil estabelecimentos agropecuários vinculados à Agricultura Familiar, com maior concentração nos municípios de Caetitê, Livramento de Nossa Senhora e Guanambi, conforme dados da Superintendência da Agricultura Familiar – SUAF (2010). A distribuição da propriedade revela diversas formas de

gestão, desde agricultores familiares titulares da terra até situações de parceria, arrendamento e ocupações. A expressiva presença de propriedades ocupadas destaca desafios relacionados à distribuição de terras na Agricultura Familiar, representando 8,41% do total de estabelecimentos.

O cenário agrícola é complementado pela diversificação das atividades, como a fruticultura irrigada e os cultivos de maracujá e algodão, de acordo com o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) de 2013. Além disso, o Sertão Produtivo é marcado por comunidades remanescentes de quilombos e pescadores artesanais, contribuindo para a riqueza cultural e social da região. Neste contexto a produção do umbu para região destaca-se como importante alternativa de produção de frutas da região, pois pode ser cultivado sob sequeiro e irrigação, além do extrativismo das plantas nativas.

2.6 Escala BBCH estendida

Segundo Hack *et al.* (1992) e Meier (2001), a escala BBCH, desenvolvida pela Biologische Bundesantalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie, configura-se como um sistema uniforme de codificação para identificação fenológica das fases de crescimento em todas espécies de plantas monocotiledôneas e dicotiledôneas. Dependendo da espécie, o processo de desenvolvimento pode variar, e algumas etapas específicas podem não ocorrer. Os estádios fundamentais de crescimento são representados por números de 0 a 9, apresentados em uma sequência ascendente.

Essa ferramenta tem sido aplicada com êxito na caracterização fenológica de espécies frutíferas de interesse comercial, como mangueira (*Mangifera indica*) (Delgado *et al.*, 2011), abacateiro (*Persea americana*) (Alcaraz *et al.*, 2013), groselha (*Ribes nigrum*) (Ramírez *et al.*, 2013), pereira (*Pyrus communis*) (Oliveira, 2017), gravioleira (*Annona muricata*) (Jiménez-Zurita *et al.*, 2022), limoeiro (*Citrus limon*) (Arias-García *et al.*, 2023) e laranja (*Citrus sinensis*) (Schneider *et al.*, 2024).

2.7 Qualidade do fruto

A qualidade dos frutos é um fator determinante para a aceitação do consumidor, sendo o tamanho e o massa características sensoriais fundamentais para o consumo *in natura*. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), no estágio de completo desenvolvimento, as frutas devem apresentar massa dentro dos limites típicos da cultivar, embora esses valores possam variar significativamente.

A forma do umbu pode ser arredondada, oval ou alongada, apresentando variação no tamanho, com comprimento entre 1,2 cm e 2,7 cm e diâmetro entre 2,0 cm e 4,0 cm, conforme relatado por Neves e Carvalho (2005). Essas características são essenciais para a escolha do consumidor, sendo o tamanho avaliado por meio de características como circunferência, diâmetro, comprimento e largura, enquanto a forma pode ser determinada pela relação entre os diâmetros ou por características específicas da espécie ou cultivar (Chitarra; Chitarra, 2005). Estudos conduzidos por Almeida *et al.* (2010) no estado do Piauí registraram comprimento de frutos entre 26,19 mm e 39,0 mm, com diâmetro variando de 24,78 mm a 37,74 mm.

Com o objetivo de facilitar a adoção por parte dos consumidores e padronizar a comercialização, Donato *et al.* (2023) propuseram uma classificação baseada na massa fresca dos frutos, estabelecendo três classes: grande (≥ 50 g e < 75 g), gigante (≥ 75 g e < 100 g) e premium (≥ 100 g). O tamanho do fruto configura-se como um dos principais atributos de qualidade física, influenciando diretamente a aceitação comercial e o valor de mercado, sobretudo em cultivares destinadas ao consumo *in natura* ou ao processamento agroindustrial.

A textura tem se tornado uma característica essencial na avaliação da qualidade dos frutos, uma vez que influencia diretamente a aceitação do consumidor, cada vez mais exigente quanto a esse aspecto. Segundo Chitarra e Chitarra (2005) e Bourne (2004), a textura de um fruto é um conjunto de propriedades físicas percebidas pelo tato, relacionadas à sua deformação, desintegração e fluxo sob a aplicação de uma força. A experiência sensorial obtida durante a mastigação é determinante para a aceitação ou rejeição do produto.

A perda de firmeza ao longo do amadurecimento está associada às alterações nos componentes da parede celular, resultando na redução da integridade estrutural do fruto. A firmeza é um atributo relevante para a qualidade, uma vez que influencia o destino do fruto e sua manutenção pós-colheita, conferindo-lhe resistência ao transporte e maior proteção contra micro-organismos (Chitarra; Chitarra, 2005; Carvalho *et al.*, 2008; Abreu *et al.*, 2012).

O rendimento de polpa é um parâmetro essencial para determinar o potencial do fruto tanto para o consumo *in natura* quanto para a agroindústria (Carvalho *et al.*, 2008). A proporção entre epicarpo (casca), mesocarpo (polpa) e endocarpo (caroço) tem importância na avaliação da maturação e no aproveitamento da matéria-prima (Chitarra; Chitarra, 2005). Esse rendimento é obtido pela relação entre casca, polpa e sementes, sendo um fator determinante para a viabilidade comercial do fruto.

A acidez dos vegetais é resultante da presença de ácidos orgânicos dissolvidos nos vacúolos celulares, podendo estar na forma livre ou combinada com sais e glicosídeos. Os ácidos orgânicos mais comuns nas frutas são os cítricos e os málicos, com predominância variável conforme a espécie (Chitarra & Chitarra, 2005). Além de influenciarem o sabor, esses ácidos impactam a cor e o aroma dos frutos, além de modificarem o metabolismo de compostos fenólicos, seja por alterarem o pH ou por atuarem como precursores desses compostos (Kader, 2008). Moreira *et al.* (2025) relataram que o pH médio dos frutos de umbu *in natura* é de 3,29, enquanto Neves e Carvalho (2005) a polpa industrializada apresenta um pH de 2,44.

Durante o amadurecimento, há um desenvolvimento de sabores e aromas devido a reações químicas que alteram as características sensoriais dos frutos. O sabor e o aroma do umbu são influenciados pelas interações entre açúcares, ácidos orgânicos e compostos voláteis (Zheng *et al.*, 2015). A relação entre sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) é um importante indicador da qualidade do fruto, pois reflete o equilíbrio entre doçura e acidez (Chitarra & Chitarra, 2005). Costa *et al.* (2004) observaram que, à medida que o fruto amadurece, há um aumento no teor de sólidos solúveis, com valores médios de 7,0%, 8,5%, 9,5% e 10,0% para os estádios de maturação verde, de vez, maduro e maturação avançada, respectivamente.

Dessa forma, a avaliação dos atributos de qualidade do umbu é fundamental para determinar sua aceitação pelo mercado consumidor e seu potencial de processamento agroindustrial. Aspectos como tamanho, forma, textura, firmeza, rendimento de polpa, acidez e sólidos solúveis são determinantes para a definição da qualidade e do destino comercial dos frutos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Coleção de Acessos de Umbuzeiro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi, localizado no Distrito de Ceraíma, Município de Guanambi, Bahia, com altitude de 545m e coordenadas geográficas 14°17'38.50" S e 42°41'35.94" O (Figura 1).

Figura 1. Referência geográfica da Coleção de Umbuzeiros do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi.



Fonte: Google Earth, 2024.

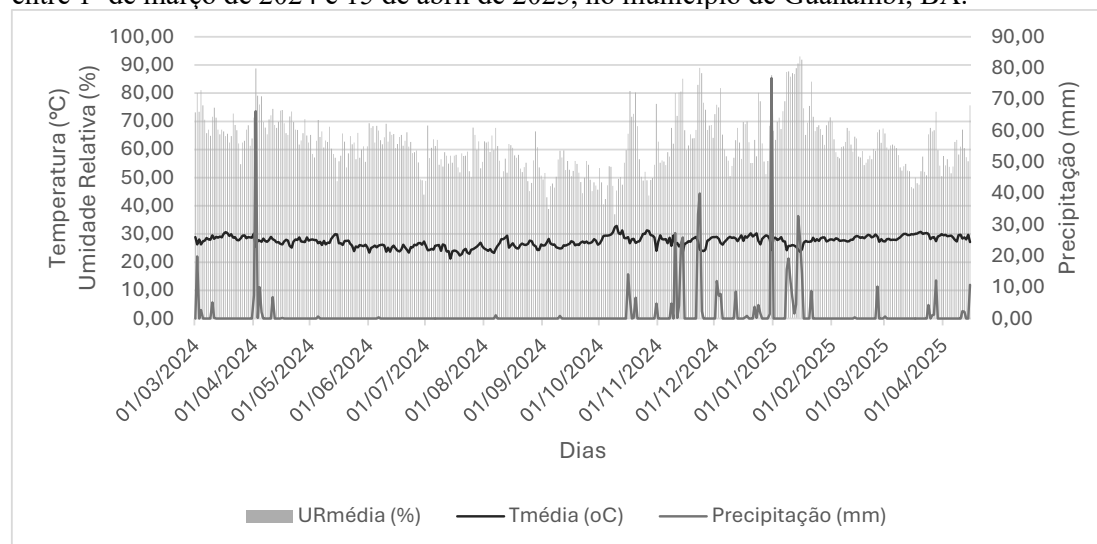
A coleção foi implantada em 2007 com espaçamento em quincôncio de 8 x 8 x 8 metros com mudas cedidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG Norte (Santos, 2018). Sua condução e manejo seguem as recomendações propostas por Donato (2019b).

O clima é semiárido quente e seco, com estação seca bem definida no inverno e período chuvoso entre os meses de outubro e março. A precipitação média anual é de 673,6 mm e a temperatura média anual 26,1 °C, considerando os últimos 43 anos. O solo da área experimental em questão foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, conforme definido pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, como documentado por Santos *et al.* (2018).

Ao longo do período experimental, foi registrada uma precipitação total de 629,72 mm, sendo 443,26 mm acumulados entre março e dezembro de 2024, e 186,46 mm entre janeiro e 15 de abril de 2025, conforme ilustrado na Figura 2. A temperatura média manteve-se relativamente estável, variando entre 27 °C e 30 °C. Já a umidade relativa apresentou maior

variabilidade, com picos acima de 70%, geralmente coincidentes com os eventos de precipitação.

Figura 2. Temperatura média (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm) registradas entre 1º de março de 2024 e 15 de abril de 2025, no município de Guanambi, BA.

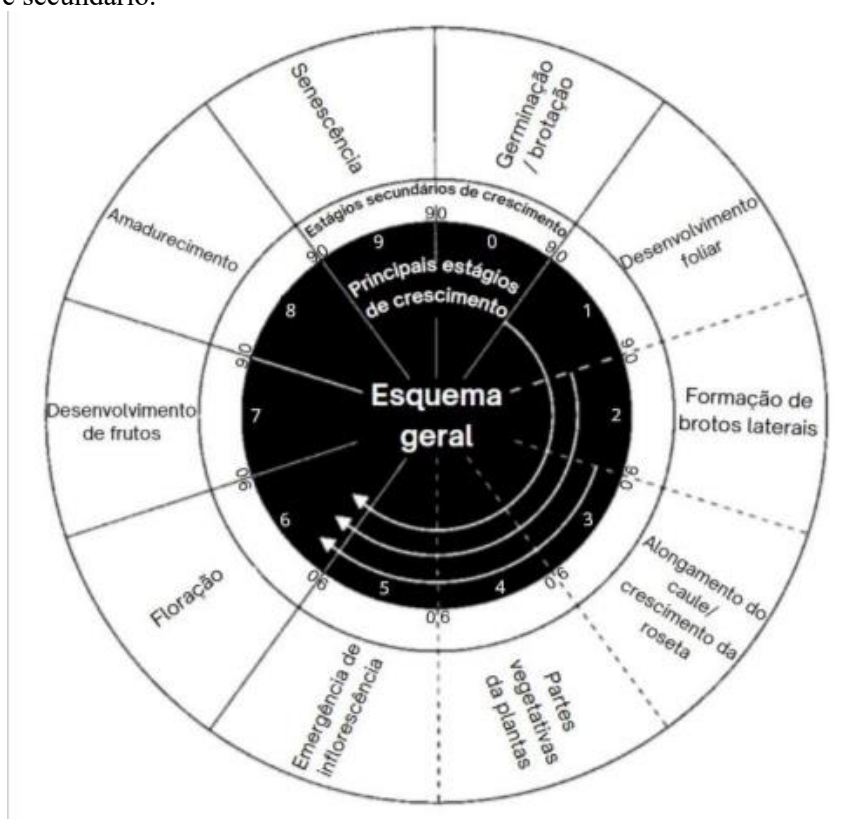


Fonte: Estação meteorológica automática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, campus Guanambi.

3.1 Caracterização fenológica

Para a caracterização fenológica do umbuzeiro, foram avaliados a cada sete dias as cultivares BRS-68 e BRS-48 e o genótipo BGU-75 nos pontos cardeais Norte, Sul, Leste e Oeste, com três repetições e uma planta por parcela. A avaliação foi conduzida por meio da observação das fenofases desde a dormência, seguido da floração, da frutificação e outras etapas relevantes do ciclo do umbuzeiro, utilizando a escala BBCH (Hack *et al.*, 1992; Meier, 2001) como ferramenta de classificação. Esta escala, oferece uma descrição mais detalhada e específica dos estádios de desenvolvimento das plantas, proporcionando uma análise mais precisa dos eventos fenológicos. Considerando que cada fase de desenvolvimento da espécie é constituída por duas cifras, a primeira corresponde ao estágio principal e a segunda ao estágio secundário. Na escala BBCH, o ciclo completo de desenvolvimento das plantas é subdividido em dez fases principais de desenvolvimento (Figura 3).

Figura 3. Esquema geral da subdivisão do ciclo de desenvolvimento das plantas em estádios principal e secundário.



Fonte: Hack et al. 1992.

A escolha pela escala BBCH estendida visou fornecer uma compreensão aprofundada do ciclo de vida do umbuzeiro, permitindo a observação minuciosa e a documentação de seus estádios de crescimento em resposta a diferentes condições ambientais e práticas de manejo específicas.

3.2 Qualidade dos frutos

Foram coletadas entre 09 de janeiro e 30 de fevereiro de 2025, manualmente no estágio de maturação “de vez” quatro amostras em cada acesso, uma em cada ponto cardeal, contendo cinco frutos cada, para a avaliação dos parâmetros físicos, como altura (A); diâmetro (D); massa (M); rendimento de polpa (RP); teor de água (TA); firmeza de polpa (FP) e casca (FC); e para avaliação dos atributos físico-químicos, como acidez titulável (AT); teor de sólidos solúveis (SS) e o índice tecnológico (IT). A colheita foi realizada no período matutino, e as amostras

armazenadas em sacos plásticos, identificados e encaminhados para o Laboratório do IFBAIANO, Campus Guanambi.

3.2.1 Característica físicas

Quanto à qualidade do fruto, foram avaliados os seguintes atributos: Físicos: A - altura (mm), DL e DT - diâmetro longitudinal(mm) e transversal (mm) respectivamente, medidos com auxílio de paquímetro digital (Figura 4A), e massa (g) medido em balança analítica (Figura 4B).

Figura 4. Mensuração do fruto com paquímetro digital (A) e pesagem em balança analítica de precisão (B).

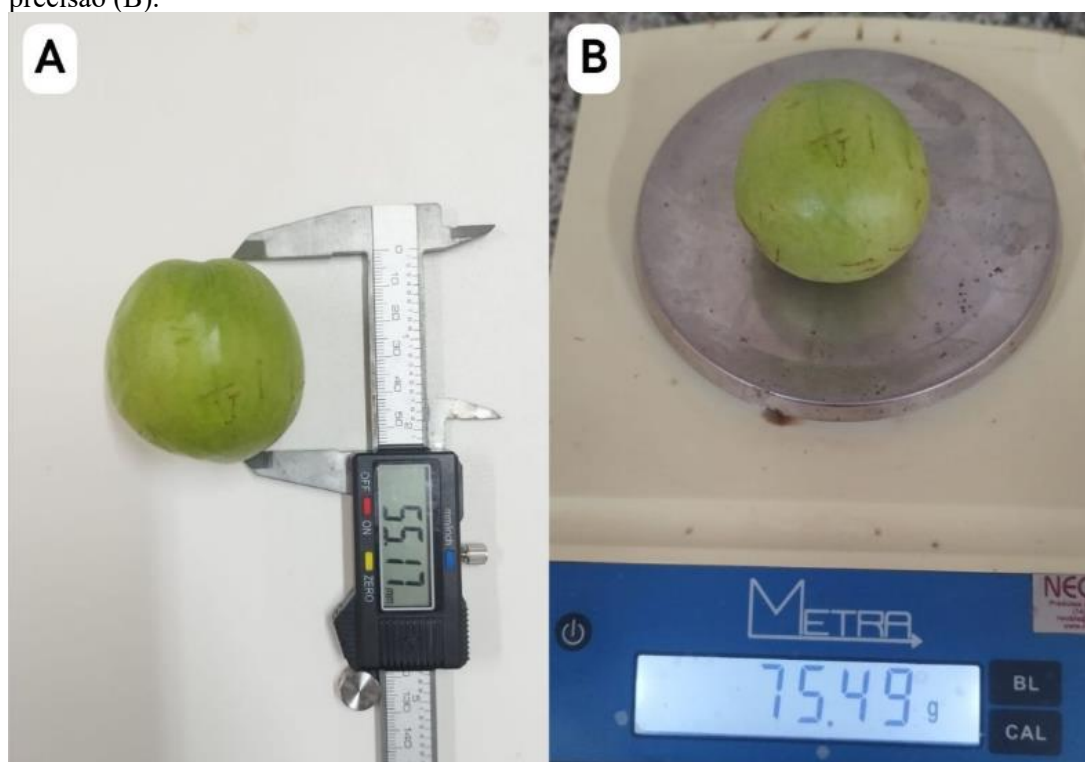


Foto: Autora (2025).

A firmeza da polpa e firmeza da casca, foram mensurados através de um texturômetro manual, modelo FR-5120 da Impac, adaptado para utilização em bancada (Figura 5). Para firmeza de casca foi utilizado um bico de 3 mm apoiado sobre a superfície do fruto e pressionado até ponto máximo indicado sem a penetração, e a firmeza da polpa com bico de 5 mm, após a retirada da casca do fruto, com auxílio de uma faca, os resultados expressos em Newtons (N).

Figura 5. Determinação da firmeza da casca e da polpa do umbu



Foto: Autora (2025).

Para o rendimento de polpa e teor de água, foram avaliados: massa total, massa fresca e seca da casca, massa fresca e seca da semente e massa fresca e seca da polpa, considerando a diferença entre massa total do fruto e a massa fresca conjunta da semente e casca, foi determinado pela relação entre a massa da polpa (g) e a massa do fruto (g):

$$RP (\%) = \frac{\text{Massa da polpa}}{\text{Massa do fruto}} \times 100$$

Para o teor de água, foram utilizados o teor de massa fresca e massa seca. Para a massa seca os frutos despolpados foram submetidos a secagem em temperatura ambiente por 24 horas, e posteriormente colocados em estufa vegetal modelo SL – 120 da Solab; em temperatura de 65°C, por 48 horas, sendo posteriormente pesados em balança analítica. Foram mensurados massa seca da casca; massa seca da semente; massa seca da polpa, e considerado a diferença entre massa fresca e a massa seca, através da formula a seguir, e os resultados expressos em %.

$$\text{Teor de Água (\%)} = \frac{M_f - M_s}{M_f} \times 100$$

Onde: M_f = Massa Fresca

M_s = Massa Seca

3.2.2 Características físico-químicas

Quanto aos atributos físico-químicos, cada fruto foi descascado e a polpa macerada para a retirada do suco individualmente para as avaliações.

Acidez total titulável foi determinada com 5 g de suco concentrado da fruta diluída em 50 mL de água destilada, acrescentando 2 gotas de fenolftaleína e titulando em solução de NaOH a 0,1 N, utilizando agitador magnético, modelo 114 da Nova Ética (Figura 6A) e os resultados foram expressos em g 100 mL⁻¹ de ácido cítrico, seguindo a metodologia do instituto Adolf Lutz (2008).

O teor de sólidos solúveis expresso em °Brix, foi determinado colocando o suco da polpa no leitor do aparelho refratômetro digital portátil, modelo Vet360-Chek da Reichert (Figura 6B).

Figura 6. Determinação da acidez titulável do fruto em agitador magnético (A) e medição do teor de sólidos solúveis (Brix°) com refratômetro (B).

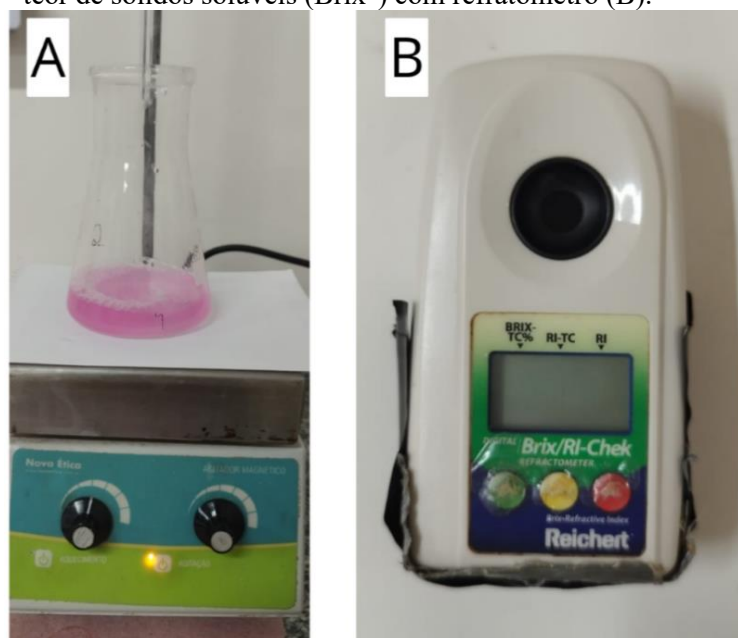


Foto: Autora (2025).

E índice tecnológico obtido por meio da relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável, realizado através da fórmula:

$$IT = \frac{SS}{AT}$$

Onde: IT = Índice Tecnológico

SS = Teor de Sólidos Solúveis (Brix°)

AT = Acidez Titulável

3.3 Análise estatística

As variáveis avaliadas foram submetidas ao programa SisVar, à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, visando identificar diferenças significativas entre os genótipos. Essa abordagem estatística garantiu a validade e confiabilidade dos resultados, possibilitando a comparação entre os diferentes genótipos avaliados na pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização fenológica

O acompanhamento dos estágios fenológicos do umbuzeiro, iniciou no período de dormência das plantas e permitiu descrever diferentes fases, como brotação, floração, formação de inflorescências, desenvolvimento foliar, crescimento e amadurecimento dos frutos, senescência e dormência. A seguir, são apresentadas as descrições dos estágios fenológicos dessa frutífera nativa, de acordo com a escala BBCH.

O Estádio 0 da escala fenológica BBCH para o umbuzeiro corresponde às fases iniciais de germinação e brotação. Observa-se a transição da gema em dormência (00) para o início do inchaço (03), seguido pelo surgimento da coloração avermelhada (05). Em seguida, ocorre o inchaço completo da gema (07) e, por fim, o início do esverdeamento (09), sinalizando o reinício do desenvolvimento vegetativo após o período de dormência (Figura 7).

Figura 7. Estádio 0 - Germinação e Brotação. 00. Gema em dormência; 03. Início do inchaço das gemas; 05. Gema fica vermelha; 07. Final do inchamento da gema; 09. A gema começa enverdecer.



Foto: Autora (2025).

O Estádio 1 refere-se ao desenvolvimento foliar. O processo inicia-se com a brotação das primeiras folhas (11), seguido pelo alongamento dos ramos ainda avermelhados (12). À medida que o crescimento avança, os ramos tornam-se esverdeados (15), até apresentarem 3 a 4 pares de folhas completamente desenvolvidas (18), caracterizando um estágio mais avançado da fase vegetativa (Figura 8).

Figura 8. Estádio 1 - Desenvolvimento foliar. 11. Início do desenvolvimento foliar; 12. desenvolvimento foliar, ramos avermelhados; 15. Esverdeamento dos ramos; 18. Ramos com 3 a 4 pares de folhas desenvolvida.



Foto: Autora (2025).

O Estádio 3 corresponde ao desenvolvimento dos brotos. Inicialmente, os ramos apresentam folhas completamente expandidas (31), evoluindo para cerca de 50% de folhas abertas com coloração verde clara e a base do caule adquirindo tonalidade avermelhada (33). Com a maturação dos brotos, ocorre a expansão de 90% das folhas e avermelhamento de dois terços do caule (35), seguido pelo escurecimento das folhas (37), até atingir a maturidade dos ramos, com lignificação e folhas verde-escuras (39) (Figura 9).

Figura 9. Estádio 3 – Desenvolvimento dos brotos. 31. Ramos com primeiras folhas completamente expandidas; 33. Ramos com 50% das folhas expandidas em tom verde claro. Base do caule em amadurecimento, tonalidade avermelhada; 35. Ramos com 90% das folhas expandida.

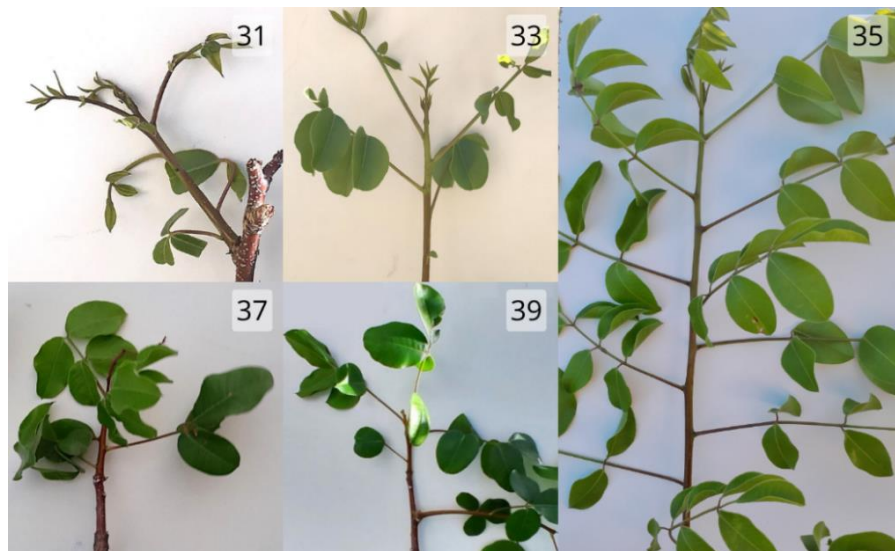


Foto: Autora (2025).

O Estádio 5 refere-se à emergência da inflorescência. O processo inicia-se com o surgimento dos primeiros botões florais (50), que rapidamente se tornam visíveis (52). Em seguida, os botões apresentam crescimento (54) até que a inflorescência esteja completamente formada (55). A fase finaliza com o início da antese, quando alguns botões adquirem coloração branca (57) (Figura 10).

Figura 10. Estádio 5 - Emergência da inflorescência. 50. Aparecimento dos primeiros botões; 52. Os botões florais estão visíveis; 54. Início de crescimento dos botões; 55. Inflorescência formada; 57. Início de alguns botões brancos.

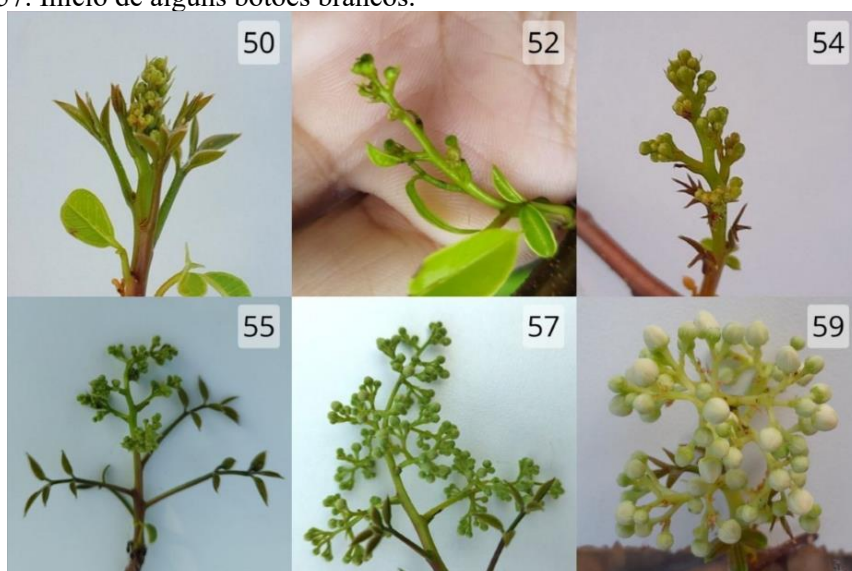


Foto: Autora (2025).

O Estádio 6 corresponde ao florescimento. A floração tem início com cerca de 10% das flores abertas (61), evoluindo para 40% (64), até atingir a floração plena com 50% das flores abertas (65). Em seguida, observa-se 80% das flores abertas e os primeiros sinais de fecundação, evidenciados pela coloração avermelhada do ovário (68). O estágio encerra-se com o final da floração e a visibilidade do ovário (69) (Figura 11).

Figura 11. Estádio 6 – Florescimento. 61. Início da floração. Cerca de 10% das flores abertas; 64. Cerca de 40% de flores abertas; 65. Floração plena. Cerca de 50% de flores abertas; 68. 80% de flores abertas. Primeiras flores fecundadas, ovário fica avermelhado.

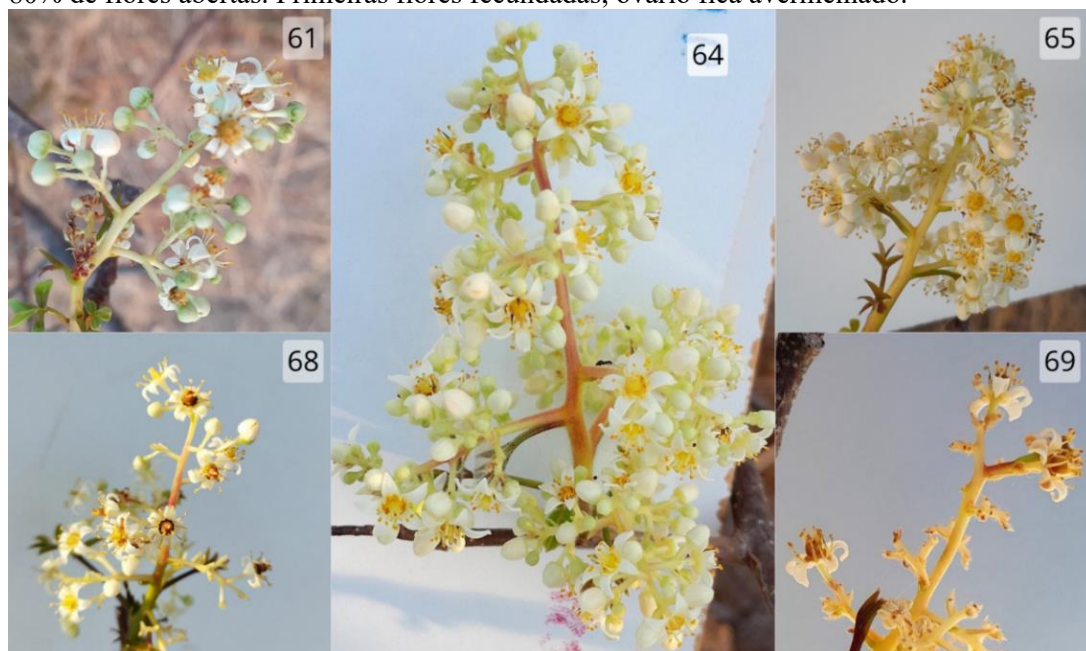


Foto: Autora (2025).

O Estádio 7 refere-se ao desenvolvimento dos frutos. O processo inicia-se com o crescimento inicial dos frutos (71), com coloração esverdeada, seguido pela queda das pétalas e coloração verde uniforme (72). O crescimento prossegue com os frutos atingindo aproximadamente 25% (74), 50% (75), 80% (77) e, por fim, 90% do tamanho final (79) (Figura 12).

Figura 12. Estádio 7 – Desenvolvimento dos frutos. 71. Crescimento inicial do fruto, levemente esverdeados; 72. Fruto completamente verde, queda das pétalas; 74. Frutos com cerca 25% do tamanho; 75. Fruto com cerca de 50% do tamanho; 77. Fruto com cerca de 80% do tamanho; 79. A fruta atinge aproximadamente 90% do seu tamanho final.



Foto: Autora (2025).

O Estádio 8 corresponde à maturação dos frutos. O processo começa com os frutos "de vez" (81), momento em que se inicia a mudança de coloração. Em seguida, ocorre o amarelecimento progressivo (85), concluindo com a maturação completa (89), quando os frutos atingem sabor, textura e aparência típicos, dando início aos processos de senescência e abscisão (Figura 13).

Figura 13. Estádio 8 – Maturação do fruto. 81. Fruto “De vez”, início da coloração dos frutos; 85. Início do amarelecimento do fruto; 89. Fruto maduro, tendo sabor e consistência característicos. Começo senescência e abscisão de frutos.



Foto: Autora (2025).

O Estádio 9 refere-se à senescência e início da dormência. O processo começa com o término do crescimento vegetativo e folhas ainda verdes (91), seguido pelo amarelecimento (92). Progressivamente, observa-se a queda foliar, atingindo cerca de 40% (94), depois 80% (97), até a queda total das folhas (99), marcando o início de um novo período de dormência (Figura 14).

Figura 14. Estádio 9 – Senescência / Início da dormência. 91. Folhas completamente verdes, fim do crescimento dos brotos; 92. Amarelecimento foliar, início da senescência; 94. Queda foliar de 40%; 97. Queda foliar de 80%; 99. Queda total das folhas, início da dormência.



Foto: Autora (2025).

Os estádios fenológicos do umbuzeiro foram descritos de acordo com a escala BBCH pela primeira vez no presente estudo, possibilitando verificar todas as fases dos diferentes estádios vegetativos e reprodutivos de cada espécie. Essa escala poderá servir como ferramenta importante e útil como parâmetro de identificação do momento correto para executar adequadamente os manejos da cultura.

A fenologia reprodutiva dos acessos analisados no ciclo 2024/2025 apresentou pequenas variações no período de ocorrência dos estádios fenológicos (Tabela 1).

Tabela 1. Períodos em dias, entre o início e término da floração, frutificação, vegetação, senescência e dormência, das cultivares BRS-48, BRS-68 e genótipo BGU-75 de umbuzeiro, em condições naturais de dependência de chuva no ciclo 2024/2025, da Coleção de Umbuzeiro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi, BA.

Acessos	Estádios	Ano / Mês												
		2024						2025						
		A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
BRS-48	Floração							92						
	Frutificação							135						
	Colheita									74				
	Vegetação						212							
	Senescência	74												15
	Dormência				79									
BRS-68	Floração							109						
	Frutificação							151						
	Colheita									55				
	Vegetação							151						
	Senescência	61											55	
	Dormência				122									
BGU-75	Floração							107						
	Frutificação							150						
	Colheita									70				
	Vegetação							166						
	Senescência	74												46
	Dormência				94									

Fonte: Autora (2025).

Os resultados obtidos demonstram que o umbuzeiro completou seu ciclo em sete meses em média, sob as condições semiáridas de Guanambi na safra 2024/2025, período inferior ao observado pela Embrapa (2021) nas safras de 2012/13 e 2013/14, que apresentaram uma média de oito meses, com início da floração em meados de setembro e término da colheita em abril, e a safra 2014/15, cujo florescimento começou no início de setembro e a colheita se estendeu até junho, totalizando um período de 10 meses.

Na cultivar BRS-48, a fase de dormência teve início em junho de 2024, com duração de 79 dias, marcando o período de repouso fisiológico da planta. A diferenciação das gemas ocorreu no final de setembro, indicando a retomada da atividade metabólica. A floração estendeu-se de outubro a dezembro de 2024, totalizando 92 dias, caracterizando uma janela de polinização relativamente ampla. O desenvolvimento dos frutos iniciou-se no final de outubro e prosseguiu até fevereiro de 2025, com duração de 135 dias, permitindo um período prolongado de crescimento e maturação. A colheita ocorreu entre o final de dezembro e o início de março de 2025, totalizando 74 dias, garantindo uma oferta estendida de frutos ao longo da safra. Esse intervalo de colheita mais amplo possibilita um melhor escalonamento da produção, reduzindo picos concentrados e potencializando a comercialização dos frutos em diferentes períodos. O desenvolvimento foliar manteve-se ativo de setembro de 2024 a início de abril de 2025, com 212 dias de duração, conferindo um intervalo significativo para o acúmulo de reservas e desenvolvimento foliar. A senescência, por sua vez, no ano de 2024, a senescência foi acompanhada por um período de 74 dias, e em 2025, o monitoramento teve início no mês de abril e se estendeu por 15 dias, sendo encerrado em virtude da finalização do período previsto para a pesquisa.

Na cultivar BRS-68, os estádios fenológicos apresentaram um comportamento semelhante ao do BRS-48, com a dormência começando em junho de 2024, com duração de 122 dias. A diferenciação das gemas foi registrada no final de setembro, sinalizando o reinício do desenvolvimento reprodutivo. A floração ocorreu entre os meses de outubro de 2024 a janeiro de 2025, totalizando 109 dias, sendo determinante para o sucesso da frutificação. O crescimento dos frutos foi acompanhado de outubro de 2024 a março de 2025, com 151 dias de duração, um período relativamente longo que pode contribuir para uma maturação mais homogênea. A colheita teve início no final de janeiro e se estendeu até março de 2025, com um total de 55 dias, proporcionando um período produtivo adequado para a logística de colheita e distribuição. A emissão das folhas estendeu-se de outubro a fevereiro, totalizando 151 dias, oferecendo condições para a reposição de reservas. A senescência teve início no final de fevereiro de 2025, com 61 dias em 2024 e 55 dias em 2025, marcando o declínio fisiológico da planta.

O genótipo BGU-75 apresentou algumas particularidades em relação às cultivares avaliadas. A dormência iniciou-se no começo de julho de 2024, com duração de 94 dias, e a

diferenciação das gemas ocorreu no final de setembro, demonstrando um período de dormência menor em comparação com os demais genótipos. A floração foi registrada entre outubro de 2024 e janeiro de 2025, com 107 dias de duração, um período prolongado que pode influenciar a dispersão da frutificação ao longo da safra. O crescimento dos frutos iniciou-se em novembro e estendeu-se até o final de fevereiro, totalizando 150 dias, permitindo uma boa consolidação da qualidade dos frutos. A colheita ocorreu entre dezembro e o final de fevereiro, com 70 dias de duração e o pico produtivo concentrado em janeiro de 2025. A expansão foliar manteve-se do final de setembro a março, com 166 dias de duração, encerrando-se com o início da senescência no final de março de 2025. A senescência ocorreu entre junho e agosto de 2024, com 74 dias, e retomou no final de março de 2025 com mais 46 dias.

A variação observada no ciclo fenológico dos acessos estudados ressalta a importância do conhecimento detalhado sobre cada cultivar, permitindo um planejamento mais estratégico do cultivo e da colheita. A descrição precisa do desenvolvimento das plantas ao longo do tempo contribui para a escolha adequada das variedades a serem implantadas no pomar, com o objetivo de escalonar a produção e equilibrar a oferta de frutos durante a safra. Dessa forma, é possível antecipar o início da colheita, estender sua duração e, consequentemente, ampliar o período de comercialização, agregando valor à produção e favorecendo a sustentabilidade do sistema produtivo.

Pesquisas anteriores mostram que os fatores ambientais influenciam diretamente a fenologia das plantas (Tang et al., 2016; Piao et al., 2019; Harris et al., 2022), e com o umbuzeiro não é diferente, pois seus estádios fenológicos apresentam variações significativas conforme as condições regionais. No sertão pernambucano, Lima Filho (2011) identificou que o intervalo entre a dormência das gemas e a floração ocorre predominantemente entre os meses de novembro e janeiro. No sertão alagoano, Neves e Carvalho (2005) reportaram que a floração tem início em setembro e pode se estender até dezembro. Pires (1990), por sua vez, também analisando essa região, registrou a ocorrência do florescimento entre outubro e dezembro. Além disso, o mesmo autor destacou que, no Agreste pernambucano, a floração concentra-se entre janeiro e março, enquanto o processo de frutificação se desenvolve de março a junho. Esses dados evidenciam a influência das condições edafoclimáticas sobre o ciclo reprodutivo da espécie, reforçando a importância de estudos regionais para a compreensão da fenologia do umbuzeiro.

Contudo, a reprodução do umbuzeiro não ocorre de forma uniforme, o que resultou na presença simultânea de diferentes fases fenológicas ao longo do período avaliado (Tabela 2). Essa variabilidade corrobora os achados de Pires (1990), Resende *et al.* (2004), Neves e Carvalho (2005), Lima Filho (2011), que constatarem a existência de variações anuais no início e na duração das fases fenológicas do umbuzeiro, influenciadas diretamente pelos eventos climáticos da região.

Durante as avaliações fenológicas conduzidas neste estudo, constatou-se uma alta taxa de abortamento das estruturas reprodutivas, incluindo flores e frutos. Como consequência, nem todos os ramos apresentaram fixação de frutos, e alguns permaneceram exclusivamente na condição vegetativa ao longo de todo o período avaliado, sem emitir primórdios florais.

4.2. Avaliação da qualidade dos frutos

Os frutos colhidos no estágio “de vez” apresentam maior massa e volume, além de um percentual de polpa superior (64,62%) em relação aos frutos colhidos maduros, como observado por Neves e Carvalho (2005). Segundo os autores, essa fase de maturação também confere maior consistência aos frutos, proporcionando maior resistência ao transporte e prolongando sua vida útil. No presente estudo, a colheita foi realizada com base na caracterização do estágio de maturação previamente estabelecido.

A análise de variância indicou efeito altamente significativo ($p < 0,01$) dos tratamentos sobre todas as características físicas dos frutos: massa, altura, diâmetro transversal, diâmetro longitudinal, firmeza da polpa e da casca (Tabela 2).

Tabela 2. Quadrado médio da análise de variância para características físicas dos frutos das cultivares BRS-48, BRS-68 e acesso BGU-75, safra 2024/2025, Guanambi, BA.

Quadrado Médio							
FV	GL	Massa	Altura	Diâmetro Transversal	Diâmetro Longitudinal	Firmeza da Polpa	Firmeza da Casca
Tratamento	2	3953,23**	236,29**	135,71**	171,05**	1929,53**	1374,92**
Erro	118	73,59	2,63	2,59	3,36	12,88	17,65
Total	179	-	-	-	-	-	-

FV: fonte de variação; ^{ns} não significativo, ^{**}significativo a 1% pelo teste F.
Fonte: Autora (2025).

Observou-se que a cultivar BRS-68 apresentou a maior massa média de fruto (90,22 g), seguida pelo genótipo BGU-75 (83,36 g) e pela cultivar BRS-48 (74,04 g) (Tabela 3). Em comparação, Moreira *et al.* (2025) relataram massas médias de 69,11 g para o genótipo BGU-75 e 78,09 g para a BRS-68, enquanto Moreira (2024) registrou 73,51 g para a BRS-48.

Tabela 3. Médias das características físicas, massa, altura, diâmetro longitudinal e diâmetro transversal, firmeza da polpa e da casca dos frutos das cultivares BRS-48, BRS-68 e genótipo BGU-75, safra 2024/2025, Guanambi, BA.

Acessos	Massa	Altura	Diâmetro Transversal	Diâmetro Longitudinal	Firmeza da Polpa	Firmeza da Casca
	---- g ----	----- mm -----	----- mm -----	----- mm -----	----- N -----	----- N -----
BRS-48	74,04C	52,21B	47,61C	50,97B	30,60B	36,99B
BRS-68	90,22A	55,47A	50,57A	54,18A	36,51 A	42,55A
BGU-75	83,36B	55,81A	48,61B	53,47A	25,17C	33,01 C
CV (%)	10,39	2,98	3,29	3,47	11,67	11,20
Média	82,54	54,49	48,93	52,88	30,76	37,52
Erro	1,11	0,21	0,21	0,24	0,46	0,54
Padrão						

*Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); CV: coeficiente de variação; N: Newtons.

Fonte: Autora (2025).

Verificou-se ainda que a cultivar BRS-68 apresentou os maiores valores para diâmetro transversal e longitudinal dos frutos, 50,57 mm e 54,18 mm, respectivamente (Tabela 3), enquanto a cultivar BRS-48 apresentou os valores menores, com altura de 52,21 mm, diâmetro transversal e longitudinal de 47,61 mm e 50,97 mm, respectivamente. O genótipo BGU-75 apresentou maior altura 55,81 mm e valores intermediários para diâmetro transversal e longitudinal, 48,61 mm e 53,47 mm, respectivamente. Esses resultados eram esperados, uma vez que os frutos da cultivar BRS-48 são menores que os da BRS-68 e do genótipo BGU-75. Os valores obtidos neste estudo são superiores aos encontrados por Moura *et al.* (2017), que reportaram valores de 34,8 mm para o diâmetro longitudinal, 32,6 mm para o diâmetro transversal e 22,3 g para a massa fresca do fruto. Essas diferenças são justificadas, pois os autores supra trabalharam com umbu comum, enquanto o presente estudo considerou clones que produzem frutos gigantes (Donato *et al.*, 2024).

A firmeza dos frutos, tanto da polpa quanto da casca, é uma característica importante para a avaliação da qualidade pós-colheita, influenciando diretamente na resistência ao transporte, armazenamento. No presente estudo, observou-se variação significativa entre os genótipos avaliados. A cultivar BRS-68 apresentou os maiores valores de firmeza, com 36,51 N para a polpa e 42,55 N para a casca, indicando maior resistência mecânica e, possivelmente, maior vida útil pós-colheita. Em contrapartida, o genótipo BGU-75 registrou os menores valores de firmeza, tanto para a polpa (25,17 N) quanto para a casca (33,01 N), sugerindo frutos mais macios e, portanto, mais suscetíveis ao dano mecânico. Já a cultivar BRS-48 apresentou firmeza intermediária, com 30,60 N na polpa e 36,99 N na casca. Esses resultados indicam que a BRS-68 possui características favoráveis para o transporte e comercialização, especialmente em mercados mais exigentes quanto à integridade do fruto.

A análise de variância para os atributos físico-químicos também mostrou efeito altamente significativo dos tratamentos ($p < 0,01$) para todas as variáveis analisadas: rendimento da polpa, teor de água, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e relação SS/AT (Tabela 4).

Tabela 4. Quadrado médio da análise de variância para características físicas e físico-químicas dos frutos das cultivares BRS-48, BRS-68 e do genótipo BGU-75, safra 2024/2025, Guanambi.

Quadrado Médio						
FV	GL	Físicos		Físico-químicos		
		Rendimento da Polpa	Teor de Água	Sólidos Solúveis	Acidez Titulável	Índice Tecnológico
Tratamento	2	808,44**	79,69**	13,69**	2,49**	712,03**
Erro	118	17,36	1,14	0,69	0,09	10,46
TOTAL	179	-	-	-	-	-

FV: fonte de variação; ^{ns} não significativo, ** significativo a 1% pelo teste F.

Fonte: Autora (2025).

A cultivar BRS-68 apresentou o maior rendimento de polpa (72,52%), além do menor teor de acidez titulável (0,62 g/100mL) e a maior relação SS/AT (16,18) (Tabela 5), atributos que indicam elevado potencial para consumo *in natura* e processamento industrial.

Tabela 5. Médias de rendimento da polpa, teor de água, sólidos solúveis, acidez titulável e índice tecnológico, de frutos das cultivares BRS-48, BRS-68 e do genótipo BGU-75, safra 2024/2025, Guanambi, BA.

Acessos	Físicos		Físico - químicos		
	Rendimento da Polpa	Teor de Água	Sólidos Solúveis	Acidez Titulável	Índice Tecnológico
	----- % -----		--- °Brix ---	g 100 mL ⁻¹ ácido cítrico	--
BRS-48	56,19 C	85,33A	9,98A	0,74B	14,08B
BRS-68	72,52A	80,75B	9,45B	0,62B	16,18A
BGU-75	65,88B	85,08A	9,03C	1,02A	9,44C
CV (%)	6,43	1,28	8,80	39,09	24,44
Média	64,86	83,72	9,49	0,79	13,24
Erro Padrão	1,20	0,31	0,10	0,04	0,42

*Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); CV: coeficiente de variação.

Fonte: Autora (2025).

Os valores de rendimento de polpa observados neste estudo foram inferiores aos reportados por Santos (2018), que encontrou 76,36% para o acesso BGU-75, 69,28% para a BRS-48 e 70,86% para a BRS-68, bem como aos registrados por Moreira (2024), com 71,16% para a BRS-48, e por Moreira *et al.* (2025), com 71,35% para o BGU-75. No entanto, os valores obtidos neste estudo foram superiores aos 70,66% observados por Moreira *et al.* (2025) para a BRS-68. Essa discrepância pode estar associada a variações metodológicas, como o ponto de maturação no momento da colheita e os critérios adotados para a extração da polpa, além da influência da variabilidade genética, considerando que o rendimento de polpa é uma característica com moderada herdabilidade.

O teor de água variou de 80,75% (BRS 68) a 85,33% (BRS 48), evidenciando a influência do genótipo sobre essa característica. Os teores de sólidos solúveis variaram entre 9,03 e 9,98 °Brix, sendo todos superiores ao valor mínimo estabelecido pelo Diário Oficial da União para a polpa de umbu, que é de 9,0 °Brix (Brasil, 2018). Em comparação com estudos anteriores, Almeida *et al.* (2010) relataram um valor médio semelhante ao obtido neste estudo (9,87 °Brix); Dutra *et al.* (2017) encontraram valores médios inferiores (8,7 °Brix), enquanto Silva *et al.* (2025) registraram valores superiores, atingindo 11,53 °Brix. Moreira *et al.* (2025) observaram valores inferiores, de 8,72 e 7,43 °Brix para os acessos BGU-75 e BRS-68, respectivamente, ao passo que Moreira (2024) relatou valor superior de 10,8 °Brix para o acesso

BRS-48. Essa variação entre os resultados pode ser atribuída a diferenças no ponto de maturação dos frutos no momento da colheita.

A acidez titulável apresentou grande variação, de 0,62 g/100 mL a 1,02 g/100 mL de ácido cítrico, com destaque negativo para o BGU-75, que expressou o maior teor. Estudos anteriores, revelam valores superiores para o acesso BGU-75 de 1,48 g/100 mL e para a cultivar BRS-68 0,97g/100mL Moreira *et al.* 2025, e 0,90 g/100 mL para BRS-48 Moreira (2024).

O índice tecnológico é um dos principais indicadores da qualidade sensorial dos frutos, pois fornece uma avaliação mais representativa do sabor do que a medição isolada dos teores de açúcares e acidez. No presente estudo, os valores desse atributo apresentaram ampla variação entre os genótipos avaliados, com o menor valor registrado para o genótipo BGU-75 (9,44) e o maior para a cultivar BRS-68 (16,18), seguido pela BRS-48 (14,08). Esses resultados foram superiores às médias relatadas por Moreira (2024) para a BRS-48 (12,14) e por Moreira *et al.* (2025), que observaram 5,89 para o BGU-75 e 7,66 para a BRS-68.

Essas diferenças no rendimento de sólidos solúveis, acidez titulável e índice tecnológico podem estar relacionadas a variações nos estádios de maturação dos frutos no momento da colheita, dado que o acúmulo de açúcares tende a aumentar e a acidez a diminuir conforme o amadurecimento. Além disso, fatores como condições edafoclimáticas (temperatura, luminosidade, umidade e disponibilidade hídrica), manejo nutricional e metodologias empregadas nas análises laboratoriais podem interferir significativamente nos resultados obtidos.

Teores elevados de sólidos solúveis e uma alta relação entre sólidos solúveis e acidez titulável indicam maior potencial para o consumo *in natura* e processamento. Frutos grandes e doces são mais atrativos para os consumidores, enquanto um maior rendimento de polpa é essencial para o processamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a variabilidade fenológica e a qualidade diferenciada dos frutos dos genótipos de umbuzeiro avaliados, reforçando a importância da caracterização fenológica e físico-química para um manejo mais eficiente e uma melhor exploração comercial da espécie.

A escala fenológica dos genótipos de umbuzeiro, estabelecida com base na escala BBCH, apresentou oito estádios de desenvolvimento: 0 – Germinação/Brotação, 1 – Desenvolvimento foliar, 3 – Crescimento dos brotos, 5 – Emergência da inflorescência, 6 – Florescimento, 7 – Desenvolvimento dos frutos, 8 – Maturação dos frutos e 9 – Senescência/Início da dormência.

A análise fenológica revelou que cada acesso apresenta particularidades no ciclo reprodutivo, permitindo um planejamento estratégico da colheita, o escalonamento da produção e a ampliação do período de comercialização. Essa diversidade no comportamento fenológico pode ser explorada para garantir maior oferta de frutos ao longo do ano, favorecendo a competitividade no mercado.

A caracterização física e química dos frutos demonstrou que o acesso BRS 68 se destaca em atributos como maior massa média, rendimento de polpa e relação SS/AT, tornando-se uma excelente opção tanto para consumo *in natura* quanto para o processamento. O acesso BGU 75 apresentou teores de sólidos solúveis dentro dos padrões exigidos para a polpa de umbu, enquanto o BRS 48, apesar de menor em tamanho, demonstrou um equilíbrio relevante entre firmeza e acidez, características desejáveis para diferentes nichos de mercado.

Os dados reforçam que a escolha do acesso adequado deve considerar não apenas a fenologia e o rendimento da cultura, mas também as exigências do mercado consumidor. Além disso, a variação na fenologia dos genótipos sugere que estratégias de manejo podem ser adotadas para otimizar a produção e garantir uma oferta mais constante de frutos ao longo do ano.

Diante do potencial comercial e da adaptabilidade da espécie às condições semiáridas, é fundamental a valorização dessa cultura, não apenas beneficiando os produtores e consumidores, mas também contribuindo para a conservação dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável da região. Nesse contexto, a pesquisa científica segue como aliada

no aperfeiçoamento das práticas de cultivo, agregação de valor e fortalecimento da cadeia produtiva do umbuzeiro no semiárido brasileiro.

6. CONCLUSÃO

O umbuzeiro apresenta florescimento entre os meses de setembro e outubro, frutificação e colheita entre janeiro e março, e entra em senescência e dormência no período de abril a setembro.

A cultivar BRS-68 destaca-se por sua precocidade, produção de frutos maiores e mais pesados, elevado rendimento de polpa, além de apresentar maior resistência ao transporte e vida útil de prateleira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR, S. de T.; CHAVES, A. R. de M.; LIMA, M. A. C de; ARAÚJO, F. P. **Fenologia, produção e características químicas dos frutos de acessos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) em Petrolina, PE**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2021. 38 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Semiárido, ISSN 1808-9968; 145). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1132327/1/Fenologia-producao.-Aidar-BPD-145.2021.pdf>. Acesso em 14 jan. 2025.
- ALCARAZ, M. L.; THORP, T. G.; HORMAZA, J. I. Phenological growth stages of avocado (*Persea americana*) according to the BBCH scale. **Scientia Horticulturae**, v. 164, p. 434-439, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423813005104>. Acesso em 14 jan. 2025.
- ALMEIDA, A. S.; SOARES, D. J.; VIEIRA, F. E. R.; MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E.; ARAGÃO, F.A.S. Qualidade de frutos de genótipos de umbuzeiro oriundos do semiárido do Piauí, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Anais[...]** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/45491257.pdf>. Acesso em 14 jan. 2025.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI 2022 – EDITORA GAZETA. Disponível em: <https://www.editoragazeta.com.br/anuario-brasileiro-de-horti-fruti-2022/>. Acesso em 03 mar. 2025.
- ARIAS-GARCÍA, JS, HURTADO-SALAZAR, A., CEBALLOS-AGUIRRE, N., RAMIREZ-CASTILLO, M., & VILLEGAS-NOREÑA, LE. Fruit characteristics and phenology Tahiti lime in two Colombian environments. **Revista De Ciencias Agrícolas**, v. 40, n. 3, 2023. Disponível em: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/8118>. Acesso em 11 abr. 2025.
- BARRETO, L. S., CASTRO, M. S. **Umbu - Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável - ISPN - Instituto Sociedade, População e Natureza**. ISPN - Instituto Sociedade, População e Natureza. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2011. Disponível em: <https://ispn.org.br/umbu-boas-praticas-de-manejo-para-o-extrativismo-sustentavel/>. Acesso em: 3 mar. 2025.
- BATISTA, F. R. da C.; SILVA, M. M. A.; ARAÚJO, V. S. **Uso sustentável do umbuzeiro: estratégia de convivência com o semiárido**. Campina Grande: INSA, 2015.
- BRASIL. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, n. 194, p. 33, 8 out. 2018. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=515&pagina=33&data=08/10/2018&captchafield=firstAccess>. Acesso em: 14 jan. 2025.
- CALAES, J. G., LONDE, L. C. N., CARDOSO, M. M., PEREIRA, M. C. T., DIAS, W. P. A. Brazil plum fruit (*Spondias tuberosa*) stored under refrigeration with different types of packaging. **Australian Journal of Crop Science**, v. 16, n. 3, p. 343-348, 2022. Disponível em: <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/informit.646390738354534>. Acessado em 14 jan. 2025
- CARVALHO, P.C.L.; RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W. dos S.; LEDO, C.A.S. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbu-cajazeira no

Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n 1, p .140-147, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/mJqnPzBjyBfNzjhtQNHS3Nj/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 14 jan. 2025.

CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. Ed. Lavras: UFLA, 2005, 785 p.

CONTI, I.L.; PONTEL, E.; Transição paradigmática na convivência com o Semiárido. In: Irio Luiz Conti e Edni Oscar Schroeder (orgs.). **Convivência com o Semiárido Brasileiro: Autonomia e Protagonismo Social**. Editora IABS: Brasília/DF, 2013.

CORRÊA, M. P. Umbuzeiro. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: **Ministério da Agricultura, IBDF**, v. 6, p. 336, 1978.

DELGADO, H. P. M.; ARANGUREN, M.; REIG, C.; GALVÁN, D. F.; MESA, C.; FUENTES, A. M.; SAÚCO, V. G.; AGOSTINHO, M. Phenological growth stages of mango (*Mangifera indica* L.) according to the BBCH scale. **Scientia Horticulturae**. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423811004031>. Acesso em 14 jan. 2025.

DONATO, S. L. R.; ARANTES, A. D. 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. **Informe agropecuário**, v. 40, n. 307, p. 22-38, 2019a.

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, e-516, 2024. DOI: <https://doi.org/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: GONÇALVES, N. P.; SATURNINO, H. M.; DONATO, S. L. R. (Orgs.). **Umbuzeiro: a fruteira da caatinga**. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 2019b. v. 40, n. 307, p. 65–79.

DUTRA, F. V.; CARDOSO, A. D.; MORAIS, O. M.; VIANA, A. E. S.; MELO, T. L.; JÚNIOR, N. D. S. C. Características físicas e químicas de acessos de umbuzeiros (*Spondias tuberosa* Arr. Cam). **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 4, p. 814–822, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.19084/rca17027>. Acesso em: 15 abr. 2025.

HACK, H.; BLEIHOLDER, H.; BUHR, L.; MEIER, U.; SCHNOCK-FRICKE, U.; WEBER, E.; WITZENBERGER, A. Einheitliche Codierung der phanologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen-Erweiterte BBCH-Skala, Allgemein. **Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz**. v. 44, p. 265–270, 1992.

HARRIS, Z., PRATT, J., BHAKTA, N., FRAWLEY, E., KLEIN, L., KWASNIEWSKI, M., MIGICOVSKY, Z., MILLER, A. Temporal and environmental factors interact with rootstock genotype to shape leaf elemental composition in grafted grapevines. **Plant Direct**, v. 6, n. 8, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pld3.440>. Acesso em: 11 mar. 2025.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 1 ed. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde, 2008. cap.15, p. 567-587.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agropecuária**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/umbu/br>. Acesso em 15 jan. 2025.

JARDIM, M. A. G.; KAGEYAMA, P. Y. Fenologia da floração e frutificação em população natural de açaizeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.), no estuário amazônico. **IPEF**, n. 47, p. 62-65, 1994. Disponível em: Link. Acesso em 10 jan. 2025.

KADER, A. A. Flavor quality of fruits and vegetables. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 88, n. 11, p. 1863–1868, 2008. Disponível em: <https://scijournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.3293>. Acesso em: 12 mar. 2025.

JIMÉNEZ-ZURITA, J. O.; ALIA-TEJACAL, I.; BALOIS-MORALES, R.; VILLARREAL-FUENTES, J. M.; NÚÑEZ-COLÍN, C. A.; BERUMEN-VARELA, G. Phenological growth stages of soursop trees (*Annona muricata* L.) based on the extended BBCH-scale. **Revista Chapingo Serie Horticultura**, v. 29, n. 1, p. 5–18, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5154/r.chsh.2022.03.006>. Acesso em: 15 abr. 2025

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: Universidade Federal de Pernambuco. 2008. P. 31-39.

LIMA FILHO, J. M. P. **Ecofisiologia do Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 51 p., 2011. Documentos 240, ISSN 1808-9992.

LIMA, F. L. N.; ARAÚJO, J. E. V.; ESPINDÓLA, A. C. M. **Umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 29 p. (Série frutas nativas, 6).

LINS NETO, E. M. F.; ALMEIDA, A. L. S.; PERONI, N.; CASTRO, C. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Phenology of *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae) under different landscape management regimes and a proposal for a rapid phenological diagnosis using local knowledge. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.9, p.10, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/1746-4269-9-10>. Acesso em 12 jan. 2025.

MAUÉS, M. M.; COUTURIER, G. Biologia floral e fenologia reprodutiva do camucamu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh, Myrtaceae) no Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 4, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/hTH5kHtLZZ4BZSgT9jJxM/>. Acesso em 12 jan. 2025.

MEIER, U. Growth Stages of Mono-and Dicotyledonous Plants: BBCH Monograph. **Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry**. 2001. Disponível em: <https://www.politicheagricole.it/flex/AppData/WebLive/Agrometeo/MIEPFY800/BBCHengl2001.pdf>. Acesso em 12 jan. 2025.

MEIER, U.; BLEIHOLDER, H.; BURH, K.; FELLER, C. The BBCH system to coding the phenological growth stages of plants – History and Publications. **Journal Für Kulturpflanzen**, 61(2), 41-52. 2009. https://www.researchgate.net/publication/281574833_The_BBCH_system_to_coding_the_phenological_growth_stages_of_plants-history_and_publications. Acesso em 15 jan. 2025.

MITCHELL, J. D.; DALY, D. C. A revision of *Spondias* L. (Anacardiaceae) in the Neotropics. **PhytoKeys**, v. 55, p. 1–92, 5 ago. 2015. Disponível em <https://phytokeys.pensoft.net/article/5830/>. Acesso em 14 jan. 2025.

MOREIRA, E. K. de C. C. **Qualidade, aceitação e aplicação de revestimento comestível à base de amido para conservação de frutos de umbuzeiro**. 2024. 92 p. Tese (Doutorado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2024.

MOREIRA, M. N.; MOREIRA, E. K. de C. C.; SOUZA, I. H. da S.; LEITE NETA, M. T. S.; SANDES, R. D. D.; MIZOBUTSI, G. P.; DONATO, S. L.R.; NARAIN, N. Composição

física, físico-química e propriedades bioativas de frutos de genótipos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) provenientes do Sudoeste da Bahia. **Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 22, n. 4, p. 01–26, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n4-048>. Acesso em: 01 mai. 2025.

MOUNZER, O. H.; CONEJERO, W.; NICOLÁS, E.; ABRISQUETA, I.; GARCÍA-ORELLANA, Y. V.; TAPIA, L. M.; VERA, J.; ABRISQUETA, J. M.; RUIZ-SANCHEZ, M. D.C. Growth Pattern and Phenological Stages of Early-maturing Peach Trees Under a Mediterranean Climate. **HortScience horts** 43, 6, 1813-1818, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.6.1813>. Acesso em 12 jan. 2025.

MOURA, N. R.; FERREIRA, M. A. R.; PASSOS, T. O.; LIMA, A. R.; CASTRO, C. D. P. C.; RYBKA, A. C. P.; OLIVEIRA, V. R.; FREITAS, S. T. Qualidade físico-química e características biométricas de frutos de umbuzeiro do banco de germoplasma da Embrapa Semiárido. In: Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, 12, 2017, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, pag. 271-276, 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1073350/1/Artigo.36.pdf>. Acesso em 20 mar. 2025.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G.; **Tecnologia da produção do umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Cam.)**; Ano XI – Número 127; Lavras – 2005. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/12835975/tecnologia-de-producao-do-umbuzeiro-editora-ufla>. Acesso em 12 jan. 2025.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G.; FERREIRA, E. V. DE O.; PEREIRA, N. V. Crescimento, nutrição mineral e nível crítico foliar de K em mudas de umbuzeiro, em função da adubação potássica. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 636- 642, 2007a. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/nyMcGsNfpMDCmtsxfSNKsxB/abstract/?lang=pt>. Acesso em 12 jan. 2025.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G. DE; FERREIRA, E. V. O.; PEREIRA, N. V.; NEVES, V. B. F. Efeito da adubação nitrogenada sobre o crescimento e acúmulo de nutrientes em mudas de umbuzeiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 3, p. 200-207, 2007b. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1190/119017387003.pdf>. Acesso em 12 jan. 2025.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G. DE.; OLIVEIRA, E. V. DE; NEVES, V. B. F. Crescimento, nutrição mineral e nível crítico foliar de P em mudas de umbuzeiro, em função da adubação 60 fosfatada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 801-805, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/rkmxtx6ShfMCVJhCDc6sZxF/abstract/?lang=pt>. Acesso em 15 jan. 2025.

NEVES, O. S. C.; (org.). **Umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Câm.)**: manejo agrônômico do umbuzeiro. 2. ed. Vitória da Conquista: Edições Uesb, 191 p. 2023.

OLIVEIRA, I. V. D. M., LOPES, P. R. C., & SILVA-MATOS, R. R. S. D. PHENOLOGICAL CHARACTERIZATION OF PEAR TREES (*Pyrus communis* L.) ‘PRINCESINHA’ UNDER SEMIARID CONDITIONS IN THE NORTHEASTERN BRAZIL. **Revista Brasileira De Fruticultura**, v. 3, pág. 598, jul. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/qgRCtG3L7mWm8748cqTgCjJ/?lang=en>. Acesso em 12 jan. 2025.

OLIVEIRA, J. L. A.; ATAÍDE, E. M.; COSTA, R. S. Ácido Indolbutírico no Desenvolvimento de Estacas de Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) no Estádio de Dormência. **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, n. 2, 2022. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221170/1/Acido-indolbutirico-no-enraizamento-de-estacas-de-umbuzeiro-no-estadio-de-reposou-vegetativo-2020.pdf>. Acesso em 14 jan. 2025.

PIAO, S.; LIU, Q.; CHEN, A.; JANSSENS, I. A.; FU, Y.; DAI, J.; LIU, L.; LIAN, X.; SHEN, M.; ZHU, X. Plant phenology and global climate change: Current progresses and challenges. **Global Change Biology**, v. 25, n. 6, p. 1922–1940, 2019. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.14619>>.

PIRES, M.G.M. **Estudo Taxonômico e Área de Ocorrência de Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) No Estado de Pernambuco**. Brasil. Recife. UFRPE, 1990. 290 p. dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

PIRES, E. de S. **Crescimento de mudas de umbuzeiro sob doses crescentes de giberelina**. 2018. 20f. Dissertação (Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi, 2018. Disponível em: <https://www.ifbaiano.edu.br/unidades/guanambi/files/2017/08/Disserta%C3%A7%C3%A3o-vers%C3%A3o-final.pdf>. Acesso em 15 jan. 2025.

RAMÍREZ, F.; FISCHER, G.; DAVENPORT, T.L.; PINZÓN, J. C. A.; ULRICH, C. Capegooseberry (*Physalis peruviana* L.) phenology according to the BBCH phenological scale. **Scientia Horticulturae** v. 162, p. 39–42, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423813003968>. Acesso em 12 nov. 2023.

RESENDE, G. M.; CAVALCANTI, N. B.; DRUMOND, M. A. Consumo de frutos do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) pelos caprinos na Caatinga. **Agrossilvicultura**, v. 1, n. 2, p. 203–210, 2004. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/156709/1/Agrossilviculturav.1n.2p.2032102004.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

SALAZAR, D. M.; MELGAREJA, P.; MARTÍNEZ, R.; MARTÍNEZ, J.J.; HERNÁNDEZ, F.; BURGUERA, M. Phenological growth stages of guava tree (*Psidium guava* L.). **Scientia Horticulturae**, v.108, n.2, p.157-161, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423806000501?via%3Dihub>. Acesso em 12 nov. 2023.

SALINERO, M. C.; VELA, P.; SAINZ, M. J. Phenological growth stages of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* Hayward). **Scientia Horticulturae**. v.121, p.27-31, 2009.

SATURNINO, H. M., GONÇALVES, N. P., CASTRICINI, A., CARDOSO, M. M. S. I. (2019). Características botânicas do umbuzeiro e outras *Spondias*. **Informe agropecuário**, 40, 7-21.

SANTOS, C. A. F.; NASCIMENTO, C. E. D. S. Relação entre caracteres de produção do umbuzeiro com características químicas e teor de água do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 2, p. 206-212, 1998. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110896/1/Artigo-Carlos-Antonio.pdf>. Acesso em 10 jan. 2025.

SANTOS, H. G.; SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Embrapa, Brasília. 2006. 306p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/338818>. Acesso em 09 jan. 2025.

SANTOS, L. J. S. Características fisiológicas e qualidade dos frutos de acessos de umbuzeiro e umbu-cajazeira da coleção do ifbaiano, campus guanambi - ba. **Ifbaiano.edu.br**, 2018.

Disponível em: <https://repositorio.ifbaiano.edu.br/jspui/handle/123456789/70>. Acesso em 10 jan. 2025.

SCHNEIDER, L. A.; GONZATTO, M. P.; BOETTCHER, G. N.; GRIEBELER, S. R.; MUNHOZ, B. de O.; SCHWARZ, S. F. Phenological cycle and thermal accumulation in the genotypes of sweet orange in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 46, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-29452024033>. Acesso em: 15 abr. 2025.

TANG, J.; KÖRNER, C.; MURAOKA, H.; PIAO, S.; SHEN, M.; THACKERAY, S.J.; YANG, X. Emerging opportunities and challenges in phenology: a review. **Ecosphere**, v. 7Valem n. 8, 2016. Disponível em:

<<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ecs2.1436>>.

VALENTIM, L. A.; PEIXOTO, J. A. L. As Corridas do Umbu na Aldeia Katokinn. **Revista de Estudos Indígenas de Alagoas-Campiô**, v. 2, n. 1, p. 56-70, 2023. Disponível em: <https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/campio/article/view/435/357>. Acesso em 09 jan. 2025.

ZHENG, J. S.; SUN, C. Z.; XIAO, D.; ZHANG, S. N.; BONNEMA, G.; HOU, X. L. Karyotype variation and conservation in morphotypes of non-heading Chinese cabbage. **Plant Systematics and Evolution**, v. 301, p. 1781-1791, 2015.



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

TERMO DE RESPONSABILIDADE DE AUTORIA

Eu, THAÍS DE OLIVEIRA SANTOS ALMEIDA, Matrícula 20201GBI01GB0026, 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 Caracterização Fenológica e Qualidade do Fruto do Umbuzeiro no Semiárido Baiano, 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 29 de maio de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br THAIS DE OLIVEIRA SANTOS ALMEIDA
Data: 29/05/2025 18:11:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) estudante



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

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

1) IDENTIFICAÇÃO:

AUTOR	Thaís de Oliveira Santos Almeida
RG	1641363800
FONE/EMAIL	(77) 98129-3788 / thais.os_@hotmail.com
VÍNCULO INSTITUCIONAL	Estudante
TÍTULO DO DOCUMENTO	Caracterização Fenológica e Qualidade do Fruto do Umbuzeiro no Semiárido Baiano

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 29 de maio de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br THAIS DE OLIVEIRA SANTOS ALMEIDA
Data: 29/05/2025 18:11:29-0300
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**

TERMO DE DEPÓSITO DEFINITIVO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

Pelo presente, eu THAÍS DE OLIVEIRA SANTOS ALMEIDA, acadêmico(a) do curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica, *Campus* Guanambi, Matrícula nº 20201GBI01GB0026, CPF nº 059.490.265-78, RG nº 1641363800, Telefone(s): (77) 98129-3788, E-mail(s): thais.os@hotmail.com, encaminho a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, meu trabalho intitulado CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA E QUALIDADE DO FRUTO DO UMBUZEIRO NO SEMIÁRIDO BAIANO, aprovado para depósito definitivo pelo(a) Professor(a) Orientador(a): Professor ALESSANDRO DE MAGALHÃES ARANTES requisito exigido para conclusão do curso.

Em 29 de maio de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br THAIS DE OLIVEIRA SANTOS ALMEIDA
Data: 29/05/2025 18:11:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) estudante

Documento assinado digitalmente
gov.br ALESSANDRO DE MAGALHAES ARANTES
Data: 31/05/2025 07:49:15-0300
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>

Documento Digitalizado Público

Juntada TCC II - Thaís Almeida

Assunto: Juntada TCC II - Thaís Almeida
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 08:23:41.

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: 1106179

Código de Autenticação: 3123fa5b2c

