



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
CURSO DE DOUTORADO EM AGROECOLOGIA

ARILSON DE JESUS FRANÇA SOUZA

**CARACTERIZAÇÃO DE CAPOEIRAS E MANEJO
AGROECOLÓGICO DE BACURIZEIRO (*Platonia insignis* Mart.) NA
AMAZÔNIA MARANHENSE**

São Luis, MA

2026

**CARACTERIZAÇÃO DE CAPOEIRAS E MANEJO
AGROECOLÓGICO DE BACURIZEIRO (*Platonia insignis* Mart.) NA
AMAZÔNIA MARANHENSE**

ARILSON DE JESUS FRANÇA SOUZA

Graduado em Licenciatura em Ciências Agrárias

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do
Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da
Universidade Estadual do Maranhão, como parte das
exigências para a obtenção do título de Doutor em
Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araujo

São Luis, MA

2026

Souza, Arilson de Jesus França.

Caracterização de capoeiras e manejo agroecológico de bacurizeiro
(*Platonia insignis* Mart.) Na Amazônia Maranhense / Arilson de Jesus França
Souza. - São Luís - MA, 2026.

87 f.

Tese (Doutorado em Agroecologia) - Universidade Estadual do
Maranhão, São Luís, 2026.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araújo.

1. Agrobiodiversidade. 2. Sobrenxertia. 3. Densidade de brotações. 4.
Manejo sustentável. I. Título.

CDU: 664.8(812.1)

Elaborado por Luciana de Araújo - CRB 13/445

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
CURSO DE DOUTORADO EM AGROECOLOGIA

ARILSON DE JESUS FRANÇA SOUZA

**CARACTERIZAÇÃO DE CAPOEIRAS E MANEJO
AGROECOLÓGICO DE BACURIZEIRO (*Platonia insignis* Mart.) NA
AMAZÔNIA MARANHENSE**

Aprovado em 24/04/2026

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 JOSE RIBAMAR GUSMAO ARAUJO
Data: 22/06/2025 10:44:41 -0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araujo (Presidente) – UEMA

Documento assinado digitalmente
 MOISES RODRIGUES MARTINS
Data: 22/06/2025 19:34:40 -0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Moisés Rodrigueus Martins – UEMA

Prof. Dr. Heder Braun – UEMA

Documento assinado digitalmente
 MARIA DA CRUZ CHAVES LIMA MOURA
Data: 23/06/2026 08:03:41 -0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Maria da Cruz Chaves Lima Moura – UFMA

Documento assinado digitalmente
 ANTONIO JERONIMO DE ALMEIDA NETO
Data: 22/06/2026 22:45:24 -0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Antonio Jerônimo de Almeida Neto – IFMA

São Luís - MA
2026

DEDICO

*A Deus (Santissima Trindade), Maria Santissima, Sta Rita de Cássia,
N. Sra Aparecida, meus filhos José Aroldo & José Victor, meus pais,
minha esposa e irmãos/ãs.*

"O Senhor Deus tomou o homem e o colocou
no jardim do Éden para o cultivar e o guardar."
(Gênesis 2:15)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus (Santíssima Trindade) e às minhas mães celestias: Maria santíssima, Santa Rita de Cássia, Nsa Senhora Aparecida e Santa Teresa de Jesus.

Gratidão à minha família, meus filhos José Aroldo Neto e José Victor; minha esposa Katiana Souza; Meus pais: José Aroldo e Nadir França; aos irmãos e irmãs e toda família.

Gratidão ao Profº. Drº. José Ribamar Gusmão Araujo (meu orientador) pela confiança, orientação, ensinamentos, paciência e companheirismo em todas as etapas deste doutorado.

Gratidão à toda equipe Bacuri/Santa Rita, em especial aos estudantes de Agronomia: João Marcus (hoje agrônomo) Gabriel Sousa; Gabriel Oliveira, Luis Carlos, Valdir Serra, Thayssa Garcês e aos demais que colaboraram em varias etapas deste doutorado.

Gratidão ao Prof. Heder Braun, com muita presteza e sempre à disposição para contribuir, foram imensuráveis contribuições nas análises estatísticas das pesquisas.

Gratidão aos professores Moisés Rodrigues Martins, Ariadne Enes Rocha e Priscila Marlys Sá Rivas pelas contribuições nas diversas etapas deste trabalho.

Aos parceiros e parceiras da comunidade Santa Filomena, Santa Rita – MA, em especial ao Sr Dominginhos (companheiros nas atividades de campo) e Dona Silvana pelo acolhimento.

Gratidão ao parceiro e proprietário das áreas das pesquisas, Sr. Valber da comunidade Santa Rosa, Santa Rita - MA, pela cessão das áreas e pelo apoio no decorrer dos trabalhos.

Ao Sr. Valter Carvalho, Secretário de Agricultura Familiar de Santa Rita, MA.

Gratidão à Rayanne Cristine, pelo apoio incondicional, sempre!!!.

Gratidão aos professores e professoras da UEMA pelos ensinamentos e pelas contribuições direta e indiretamente nas mais diversas formas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da UEMA (atual PPGCIAG) pela oportunidade de realizar este sonho, fazer o doutorado!

Ao IFMA campus São Luis/Maracanã por me liberar (parcialmente) para a realização desta qualificação, à direção geral, aos meus ex-chefes Prof. Barbosa e Antonio Anísio Pinheiro.

Gratidão à CAPES pela concessão da bolsa de estudos, fundamental no suporte financeiro para realização das pesquisas.

Gratidão aos amigos, colegas de trabalho, colegas pessoais que estiveram na torcida pela realização deste doutorado.

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO I: Introdução Geral e Referencial Teórico

Figura 1 - Abrangência do bioma Amazônia no Brasil.....19

CAPITULO II: Ocorrência de brotações naturais de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) com potencial para manejo agroecológico em Santa Rita, Amazônia Maranhense.

Figura 1 - Localização da área de estudo, zona rural de Santa Rita, MA.....33

Figura 2 - Amostragem de brotações: marcação da parcela (A); contagem do número de brotações (B).....34

Figura 3 - Distribuição em percentual das unidades familiar rurais por categoria de uso da terra, município de Santa - MA.....35

Figura 4 - Distribuição percentual das propriedades conforme área de posse das unidades familiares rurais, município de Santa Rita, MA.....36

Figura 5 - Distribuição percentual das atividades agrícolas desenvolvidas nas unidades familiares, município de Santa Rita - MA.....37

Figura 6 - Frequência de espécies frutíferas prevalentes nas unidades familiares, município de Santa Rita, MA.....38

Figura 7 - Percentual de produtos obtidos e forma de uso do extrativismo pelas unidades familiares, município de Santa Rita, MA.....39

Figura 8 - Área ocupada com brotações de bacurizeiros nas unidades familiares rurais, município de Santa Rita, MA NSI: não souberam informar.....40

Figura 9 - Ambientes de ocorrência de bacurizeiros nas unidades familiares, município de Santa Rita, MA, 2025.....41

Figura 10- Densidade de brotações naturais de bacurizeiro em áreas das unidades familiar rurais do município de Santa Rita, MA. Brot.: brotações.....42

CAPÍTULO III – Manejo por ajuste de densidade e poda apical no desenvolvimento de brotações de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) em área de regeneração natural na Amazônia Maranhense.

Figura 1 - Localização da área de estudo, Santa Rosa/Santa Rita MA.....48

Figura 2 - Precipitação pluviométrica e temperaturas médias no período de condução da pesquisa (INMET, 2026).....49

Figura 3 - Procedimentos de manejo na área de estudo e nas brotações de bacurizeiros.....	51
Figura 4 - Croqui da área experimental de manejo de brotações de bacurizeiros com distribuição dos tratamentos.....	52
Figura 5 - Desenvolvimento de <i>P. insignis</i> Mart., a partir do manejo de espaçamento e poda em brotações naturais de bacurizeiros. Altura da Planta (a); Diâmetro do ramo basal 3 (b); Comprimento do ramo basal 3 (c).....	56
CAPITULO IV: Sobrenxertia em bacuzeiros (<i>Platonia insignis</i> Mart.) como estratégia de produção e conservação da espécie na Amazônia Maranhense.	
Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo, Santa Rosa/Santa Rita-MA.....	70
Figura 2 - Precipitação pluviométrica e temperatura de abril de 2024 a abril de 2025.....	70
Figura 3 - Identificação dos genótipos (marcação no caule) e morfologia externa dos frutos, referentes às matrizes utilizadas no processo de sobrenxertia.	72
Figura 4 - Procedimentos de sobrenxertia de brotações de <i>P. insignis</i> :.....	73
Figura 5 - Taxa de viabilidade e sobrevivência de enxertos (%) de seleções clonais <i>P. insignis</i> aos 365 dias após enxertia.....	76
Figura 6. Taxa de sobrevivência de enxertos (%) de seleções clonais <i>P. insignis</i>	77

LISTA DE TABELAS

CAPITULO III: Manejo por ajuste de densidade e poda apical no desenvolvimento de brotações de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) em área de regeneração natural na Amazônia Maranhense

Tabela 1 - Análise descritiva de densidade e estágio vegetativo das brotações jovens de *P. insignis* 54

Tabela 2 - Valores de p no desenvolvimento de plantas, a partir do manejo de espaçamento e poda em brotações naturais de bacurizeiros..... 55

Tabela 3 - Valores médios de espaçamentos (7×7 e 9×9 m) e de poda (com e sem) no desenvolvimento de plantas, a partir do manejo de espaçamento e poda em brotações naturais de bacurizeiros..... 58

Tabela 4 - Valores médios do tratamento controle e dos contrastes no desenvolvimento de plantas, a partir do manejo de espaçamento e poda em brotações naturais de bacurizeiros.. 60

CAPITULO IV: Sobrenxertia em bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) como estratégia de produção e conservação da espécie na Amazônia Maranhense.

Tabela 1 - Quantidade e estágio vegetativo das brotações juvenis de *P. Insignis*, na área experimental da pesquisa.....74

Tabela 2 - Taxa de pegamento de enxertos (%) de genótipos *P. insignis*, a partir da sobrenxertia de brotações juvenis em campo.....75

Tabela 3 - Crescimento diamétrico e compatibilidade de enxertos de seleções clonais *P. insignis*, a partir da sobrenxertia de brotações juvenis em campo.....79

Tabela 4 - Diâmetro do porta-enxerto (mm), diâmetro do enxerto (mm) e índice de compatibilidade de genótipos de *P. insignis*, a partir da sobrenxertia de brotações juvenis em campo. 80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Altura da planta
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
DAE	Dias após enxertia
DAP	Diâmetro à altura do peito (1,30 m do solo)
D_50	Diâmetro do caule a 50 cm do solo
DE	Diâmetro do enxerto
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
DPE	Diâmetro do porta-enxerto
DP	Desvio Padrão
DT	Densidade total
GFC	Garfagem em Fenda Cheia
GIS	Garfagem Inglês Simples
ha	Hectare
IC	Índice de compatibilidade
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFMA	Instituto Federal do Maranhão
ITERMA	Instituto de Terras do Maranhão
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
MA	Maranhão
NF	Número de folhas
NSI	Não souberam informar
NUGEO	Núcleo de Geoprocessamento da UEMA
PPGA	Programa de Pós-Graduação em Agroecologia
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite
RB	Ramo basal
SAFs	Sistemas Agroflorestais
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
V%	Saturação por bases

RESUMO

A Amazônia Maranhense é uma das regiões mais ricas em biodiversidade e endemismo do país, mas também uma das mais devastadas, com mais de 80% de sua vegetação original suprimida. O objetivo deste estudo foi avaliar e propor estratégias de conservação e manejo sustentável de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) no município de Santa Rita - MA, por meio da caracterização de áreas de ocorrência natural da espécie, do manejo por ajuste de densidade e poda, e da aplicação da técnica de sobrenxertia de brotações juvenis para formação de pomares produtivos na Amazônia Maranhense. Na caracterização das áreas foram aplicados 20 questionários semiestruturados na forma de entrevistas e levantamentos *in loco* para quantificar e estimar por hectare a densidades de brotações da espécie nas áreas de capoeiras. Os dados foram organizados e sistematizados em planilhas de Excel e plotados na forma de gráficos de médias. O estudo de manejo por ajuste de densidade e poda apical foi conduzido no período de 2022 a 2025, em delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial $2 \times 2 + 1$ (dois espaçamentos, dois tipos de manejos de copa e um tratamento controle). Foram avaliadas variáveis morfológicas (altura, diâmetros, comprimento e ângulo de ramos basais), e os dados foram analisados por modelos lineares mistos no ambiente R. O estudo de sobrenxertia foi conduzido entre abril de 2024 e abril de 2025, em delineamento inteiramente casualizado, esquema fatorial 3×2 , total de seis tratamentos (combinação de três genótipos, ‘Sororoca’, ‘Abacaxi’ e ‘Mamão’; e dois métodos de enxertia, Garfagem em Fenda Cheia –e Garfagem Inglês Simples), com quatro repetições e seis plantas por unidade experimental. Os resultados foram submetidos à análise de variância e submetidos ao teste de Tukey para comparação das médias, utilizou-se o software AgroEstat. Os resultados da caracterização revelaram densidade média de 33.467 brotações por hectare, com 90% concentradas em capoeiras jovens (1-3 anos), a estrutura fundiária mostrou que 45% são assentados da reforma agrária e que o bacuri gera renda média de R\$ 1.390,00 por safra para 65% das famílias. No manejo com poda e espaçamento, houve interação significativa entre os fatores. A poda reduziu da altura e promoveu incremento no diâmetro dos ramos basais, aos 30 meses, 8% das plantas podadas iniciaram florescimento. No estudo de sobrenxertia, a combinação ‘Sororoca’/GFC foi a mais promissora, com 95,82% de pegamento aos 30 dias e 62,5% de sobrevivência aos 365 dias, aos 14 meses após a enxertia, observou-se florescimento precoce em 2% das plantas. Conclui-se que o município de Santa Rita é promissor para a formação de agroecossistemas resilientes e biodiversos e o bacurizeiro como espécie-chave. Recomenda-se o espaçamento 7×7 m (204 plantas ha^{-1}) associado à poda apical a 1,5 m de altura para manejo de brotações naturais e a sobrenxertia direta em campo é viável para *P. insignis*, com destaque para o genótipo ‘Sororoca’ associado ao método GFC. As estratégias desenvolvidas conciliam conservação da agrobiodiversidade, segurança alimentar e geração de renda para agricultores familiares na Amazônia Maranhense.

Palavras-chave: Agrobiodiversidade; Sobrenxertia; Densidade de brotações; Manejo sustentável.

ABSTRACT

The Maranhão Amazon is one of the most biodiverse and endemic-rich regions in Brazil, yet it is also one of the most devastated, with over 80% of its original vegetation suppressed. This study aimed to evaluate and propose conservation and sustainable management strategies for bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) in the municipality of Santa Rita - MA, through the characterization of natural occurrence areas, density adjustment and pruning management, and the application of juvenile shoot top-grafting to establish productive orchards in the Maranhão Amazon. For area characterization, 20 semi-structured interviews and on-site surveys were conducted to quantify and estimate shoot density per hectare in fallow areas. Data were organized in Excel spreadsheets and plotted as mean graphs. The density adjustment and apical pruning management study was conducted from 2022 to 2025, using a completely randomized design in a $2 \times 2 + 1$ factorial arrangement (two spacings, two canopy management types, and one control treatment). Morphometric variables were evaluated, and data were analyzed using mixed linear models in R. The top-grafting study was conducted between April 2024 and April 2025, using a completely randomized 3×2 factorial design (three genotypes: 'Sororoca', 'Abacaxi', and 'Mamão'; two grafting methods: full cleft grafting and simple whip grafting), with four replications and six plants per experimental unit. Results were subjected to ANOVA and Tukey's test using AgroEstat. Characterization results revealed an average density of 33,467 shoots per hectare, with 90% concentrated in young fallows (1–3 years). Land tenure structure showed that 45% are agrarian reform settlers, and bacuri generates an average income of R\$ 1,390.00 per harvest for 65% of families. In the spacing and pruning management, a significant interaction between factors was observed. Pruning reduced height and promoted an increase in basal branch diameter; at 30 months, 8% of pruned plants initiated flowering. In the top-grafting study, the 'Sororoca'/full cleft grafting combination was the most promising, with 95.82% graft take at 30 days and 62.5% survival at 365 days; at 14 months after grafting, early flowering was observed in 2% of plants. It is concluded that the municipality of Santa Rita is promising for the formation of resilient and biodiverse agroecosystems, with bacurizeiro as a key species. The 7×7 m spacing (204 plants ha⁻¹) combined with apical pruning at 1.5 m height is recommended for managing natural shoots, and direct field top-grafting is viable for *P. insignis*, especially the 'Sororoca' genotype associated with the full cleft grafting method. The developed strategies reconcile agrobiodiversity conservation, food security, and income generation for family farmers in the Maranhão Amazon.

Keywords: Agrobiodiversity; Sustainable management; Top grafting; Shoots density;

Sumário

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I.....	xvi
.....	xvi
INTRODUÇÃO GERAL E REFERENCIAL TEÓRICO	xvi
1 INTRODUÇÃO GERAL	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Bioma Amazônia	18
2.2 Frutíferas Nativas do Brasil	20
2.3 O Bacurizeiro	21
2.4 Manejo de áreas com incidência de brotações espontâneas de bacurizeiro	23
2.5 Sobrenutrição em Bacurizeiros	24
REFERÊNCIAS	25
CAPÍTULO II	29
OCORRÊNCIA DE BROTAÇÕES NATURAIS DE BACURIZEIROS (<i>Platonia insignis</i> Mart.) COM POTENCIAL PARA MANEJO AGROECOLÓGICO NA AMAZÔNIA MARANHENSE	29
RESUMO.....	30
ABSTRACT	30
1 INTRODUÇÃO	31
2 METODOLOGIA.....	32
2.1 Área de Estudo	32
2.2 Pesquisa de Campo	33
2.3 Análises dos dados.....	34
Os dados foram organizados e sistematizados em planilhas de Excel e em seguida foram plotados na forma de gráficos de médias, distribuição de frequência em percentagem e intervalos de classe, conforme a natureza da informação.	34
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4 CONCLUSÕES.....	43
REFERÊNCIAS	43
CAPÍTULO III.....	45
MANEJO POR AJUSTE DE DENSIDADE E PODA NO DESENVOLVIMENTO DE BROTAÇÕES DE BACURIZEIROS (<i>Platonia insignis</i> Mart.) EM ÁREA DE REGENERAÇÃO NATURAL NA AMAZÔNIA MARANHENSE	45
RESUMO.....	46
ABSTRACT	46
1 INTRODUÇÃO	47

2 MATERIAL E MÉTODOS	48
2.1 Caracterização da Área de Estudo	48
2.2 Avaliação Preliminar da Vegetação	49
2.3 Preparo da Área e Manejo das Brotações	50
2.4 Delineamento Experimental e Tratamentos	53
2.5 Características avaliadas	53
2.6 Análise Estatística	54
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
3.1 Densidade e desenvolvimento preliminar das brotações de bacurizeiros	54
3.2 Desenvolvimento das brotações de bacurizeiros a partir do manejo	55
4 CONCLUSÕES.....	63
REFERÊNCIAS	63
<i>CAPÍTULO IV.....</i>	66
SOBREENXERTIA EM BACURIZEIROS COMO ESTRATÉGIA DE ENRIQUECIMENTO GENÉTICO E DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE NA AMAZÔNIA MARANHENSE.....	66
RESUMO.....	67
1 INTRODUÇÃO	68
2 MATERIAL E MÉTODOS	69
2.1 Caracterização da área de estudo	69
2.2 Seleção das brotações juvenis	71
2.3 Genótipos, obtenção dos propágulos e enxertia.....	71
2.4 Características avaliadas e análises estatísticas	73
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
3.1 Densidade e desenvolvimento preliminar de brotações juvenis	73
3.2 Taxa de pegamento dos enxertos	75
3.3 Viabilidade e sobrevivência dos enxertos.....	76
3.4 Crescimento e desenvolvimento das plantas e compatibilidade	79
5 CONCLUSÕES.....	82
REFERÊNCIAS	82
CONCLUSÕES GERAIS	83
APÊNDICE I.....	85
APÊNDICE II	86

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL E REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil se consolida como o país com a maior diversidade de espécies frutíferas do planeta, um patrimônio atribuído não apenas à sua extensão continental, mas também à sua singular posição geográfica, que abrange climas tropical e temperado, propicia uma vasta gama de exigências edafoclimáticas e de manejo (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2022). Entretanto, esse potencial biológico convive com pressões antrópicas históricas, especialmente na Amazônia Oriental.

Integrante do crítico Centro de Endemismo Belém, a Amazônia Maranhense é uma das regiões mais ricas em biodiversidade e endemismo do país, mas também uma das mais devastadas, com mais de 80% de sua vegetação original suprimida (DIAS et al., 2023). Em escala estadual, estima-se que aproximadamente 76% da cobertura florestal primária já foi perdida, resta menos de um quarto de sua formação original.

Essa contínua degradação compromete severamente a funcionalidade dos ecossistemas, pressiona os estoques de carbono e serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação hídrica e a conservação do solo (DIAS et al., 2023). Os principais vetores de desmatamento estão associados às atividades agropecuárias, madeireiras e, mais recentemente, à expansão do agronegócio de grãos, o que tem acarretado perdas irreparáveis de material genético de espécies nativas (SOUSA, 2020).

Dentre os remanescentes de floresta secundária em diferentes estágios sucessionais na Amazônia Maranhense, destacam-se populações naturais de bacurizeiros, uma espécie frutífera nativa de elevada relevância socioeconômica para as regiões Norte e Nordeste. No estado do Maranhão, seus bancos genéticos estão fortemente concentrados, também, em áreas dos municípios de Morros, Presidente Juscelino, Rosário e Santa Rita (ERICEIRA, 2022).

O bacuri, fruto do bacurizeiro, é muito apreciado por suas excelentes características organolépticas e alto valor nutricional, é consumido *in natura* ou processado na forma de polpas, doces, sucos e licores. Ademais, seus subprodutos (cascas, sementes e bagaço) possuem compostos nutritivos e funcionais, como antioxidantes, fibras e lipídios, com aplicação potencial nas indústrias alimentícia, cosmética e de bioenergia (SANTOS, 2018).

Nesse contexto, faz-se necessário estudar formas de manejos e técnicas de conservação que garantam a sustentabilidade dessa importante espécie. Nossa hipótese considera que o manejo agroecológico de brotações naturais de bacurizeiros em capoeiras na Amazônia Maranhense, por meio do ajuste de densidade associado à poda apical das brotações, assim como, aplicação da técnica de sobrenxertia no enriquecimento genético da espécie com genótipos superiores, é técnica ecologicamente viável e promove desenvolvimento vegetativo,

precocidade do florescimento da espécie e conservação da agrobiodiversidade na Amazônia Maranhense.

Diante disso, o presente estudo objetivou investigar e propor estratégias de conservação e de manejo sustentável de bacurizeiros por meio da caracterização de áreas de ocorrência natural da espécie e avaliar sua utilização por meio do manejo de brotações espontâneas sob efeito da poda da gema apical de rebrotamentos sob espaçamentos e aplicação da técnica de sobrenxertia no enriquecimento genético de brotações juvenis para formação de pomares produtivos na Amazônia Maranhense.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Bioma Amazônia

Bioma é definido como um conjunto de ecossistemas de grande extensão territorial, caracterizados por tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e uma história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria (IBGE, 2018). É, portanto, a unidade ecológica mais abrangente para a classificação de paisagens naturais.

A Amazônia se destaca entre os biomas mundiais por sua magnitude, complexidade e papel fundamental para o equilíbrio ecológico do planeta. Reconhecida por sua vasta extensão territorial, diversidade e endemismo de espécies, patrimônio genético e heterogeneidade ecossistêmica, é um patrimônio natural global (NOBRE et al., 2016).

O bioma pan-amazônico abrange aproximadamente 6,9 milhões de km², estende-se além do Brasil para outros oito países: Bolívia, Peru, Colômbia, Equador, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa (RAISG, 2020). O Brasil detém cerca de 60% desse território, abrigando a *Amazônia Legal Brasileira*, com aproximadamente 4,196.943 milhões de km². Esta área compreende os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia e parte do Maranhão, Mato Grosso e Tocantins (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2022) (Figura 1).



Figura 1. Abrangência do bioma Amazônia no Brasil. **Fonte:** Adaptado de IBGE (2022).

A Amazônia é o bioma com a maior biodiversidade do planeta, abriga estimativas que apontam para: > 40 mil espécies de plantas; > 427 espécies de mamíferos; > 1.300 espécies de aves; 400 Espécies de anfíbios e répteis cada; ~ 3.000 espécies de peixes; e Milhões de espécies de invertebrados (ICMBio, 2021).

Além da riqueza biológica, a Amazônia presta serviços ecossistêmicos indispensáveis. Ela é fundamental para a regulação do clima global, atua como um gigantesco reservatório de carbono – suas florestas armazenam bilhões de toneladas de CO (FEARNSIDE, 2018). O bioma também regula o ciclo hidrológico continental, libera volumes imensos de vapor d'água para a atmosfera através da evapotranspiração, que influencia os regimes de chuvas em toda a América do Sul, um fenômeno conhecido como "rios voadores" (NOBRE et al., 2016).

Apesar de sua importância crítica, o bioma Amazônico enfrenta pressões antrópicas severas, onde o desmatamento é o mais danoso. Ele não apenas reduz a biodiversidade e destrói habitats, mas também libera quantidades massivas de gases de efeito estufa, perturba os serviços ecossistêmicos essenciais (LOVEJOY & NOBRE, 2018).

O PRODES (Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite), do INPE, documenta essa tendência alarmante. Após atingir uma taxa mínima de 4.571 km² em 2012, o desmatamento voltou a crescer significativamente. Em 2022, a taxa anual foi de 11.568 km² (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2022), mantem-se em patamares elevados e evidencia uma crise contínua de degradação ambiental.

Os Estados que historicamente mais contribuem para o desmatamento são Pará, Amazonas, Mato Grosso e Rondônia, que, juntos, concentram a maior parte da área desmatada anualmente (MAPBIOMAS, 2023). Essa perda florestal é o principal motor para o aumento do risco de extinção de espécies. Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2021) e a Lista Vermelha da IUCN, um número crescente de espécies endêmicas da Amazônia tem sido reclassificado de "Quase Ameaçadas" (NT) para "Vulneráveis" (VU) ou "Em Perigo" (EN).

O bioma Amazônia, portanto, representa um paradoxo: é simultaneamente o mais biodiverso e um dos mais ameaçados do mundo. Sua conservação é imperativa não apenas para a manutenção de sua incomparável biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos dos quais a humanidade depende, mas também para a preservação da rica sociodiversidade representada pelos povos indígenas e comunidades tradicionais que nele residem (FEARNSIDE, 2018). A fragilidade de seu equilíbrio ecológico frente a distúrbios em larga escala justifica e demanda estudos urgentes e políticas públicas eficazes para seu manejo sustentável e conservação.

2.2 Fruteiras Nativas do Brasil

O Brasil, reconhecido como um dos países de maior megadiversidade no planeta, abriga uma flora estimada em mais de 46.000 espécies, das quais centenas são frutíferas com valor alimentar, medicinal e econômico. Essa imensa biodiversidade representa um patrimônio genético inestimável e uma fonte promissora para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios, fármacos e oportunidades de negócios sustentáveis (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024).

Apesar desse potencial, uma parcela ínfima dessa diversidade frutífera é efetivamente aproveitada pela agricultura e pela indústria. Enquanto espécies como açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), e goiaba (*Psidium guajava* L.) alcançaram mercados consolidados, inúmeras outras permanecem subutilizadas, conhecidas principalmente em seus contextos regionais e de extrativismo (NEVES; SILVA; CHAGAS, 2021).

Essa subexploração deve-se, em grande parte, à carência de pesquisas científicas que viabilizem a domesticação, o melhoramento genético e o estabelecimento de pacotes tecnológicos de cultivo para essas espécies (SIQUEIRA; VEASEY; KAGEYAMA, 2019).

Ao reconhecer esta lacuna, políticas públicas e iniciativas têm sido implementadas para fomentar o uso sustentável e a agregação de valor às espécies nativas. O programa "Plantas para o Futuro", liderado pelo Ministério do Meio Ambiente, é um exemplo que visa identificar e

promover o aproveitamento de espécies da flora brasileira com valor econômico atual e potencial. O objetivo é gerar novas opções para a agricultura familiar, impulsionar o desenvolvimento de produtos industriais e contribuir para a segurança alimentar e nutricional, integra comunidades locais, setor acadêmico e empresarial (CORADIN; SIMINSKI; REIS, 2018).

A exploração racional de frutíferas nativas apresenta-se como uma alternativa estratégica para o desenvolvimento socioeconômico regional, sobretudo para a agricultura familiar. A agregação de valor através do processamento artesanal ou semi-industrial (produção de polpas, doces, geleias, licores e outros subprodutos) possibilita a geração de renda, a fixação do homem no campo e a conservação da agrobiodiversidade (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2021). No entanto, a baixa adoção tecnológica neste segmento ainda é um entrave para a escalada produtiva (MENEZES et al., 2018).

Dentre as espécies com alto potencial não aproveitado, destaca-se o bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.), nativo da Amazônia Oriental. Seus frutos são valorizados no mercado regional por suas excelentes propriedades sensoriais e nutricionais, alcança preços elevados (HOMMA et al., 2014). Contudo, a produção é quase integralmente oriunda do extrativismo, com escassa representatividade em sistemas agrícolas organizados.

Apesar da demanda crescente, a cultura do bacuri ainda se encontra em fase inicial de domesticação. A carência de informações técnicas sobre propagação, manejo fitotécnico, controle de pragas e doenças, e pós-colheita impede seu cultivo racional e em escala (SOUZA et al., 2020). Investimentos em pesquisa são, portanto, urgentes para viabilizar a conservação *ex situ* (em bancos de germoplasma e pomares), o estabelecimento de técnicas de manejo para plantios comerciais e a recuperação de áreas degradadas, transforma o potencial natural em realidade econômica sustentável.

2.3 O Bacurizeiro

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) é uma espécie frutífera nativa do bioma Amazônico, pertencente à família Clusiaceae. A árvore é de porte arbóreo e perenifólia, pode atingir de 15 a 35 metros de altura e até 150 cm de diâmetro à altura do peito (DAP), apresenta tronco reto e galhos opostos (SANTOS, 2018; NEVES et al., 2021).

Etimologicamente, o nome genérico *Platonia insignis* é uma homenagem ao filósofo grego Platão, enquanto o epíteto específico *insignis* significa "notável" ou "insigne" em latim, em alusão ao porte expressivo da árvore e de seus frutos (YAMAGUCHI, 2014). O nome popular "bacuri" tem origem no tupi, significa "o que cai logo", uma referência direta à

característica do fruto de se desprender do pedúnculo assim que atinge a plena maturação (TEIXEIRA, 2000).

A espécie é considerada de origem amazônica, com provável centro de diversidade no estado do Pará, distribui-se também pelos estados do Maranhão, Tocantins, Mato Grosso e Piauí (CAVALCANTE, 2010). Sua ocorrência é marcante em áreas de transição entre a Floresta Amazônica e o Cerrado, especialmente no Maranhão, onde constitui uma das frutíferas nativas de maior importância socioeconômica (ARAUJO et al., 2007; SAMPAIO & VIEIRA, 2022).

O bacurizeiro demonstra alta plasticidade ecológica, desenvolve-se tanto em climas úmidos e subúmidos quanto em regiões de cerrado, o que indica uma significativa capacidade de adaptação e sugere a existência de variabilidade genética intraespecífica (SOUZA et al., 2000; SANTOS, 2018).

A espécie apresenta um longo período de juvenilidade, pode levar de 10 a 12 anos para iniciar a frutificação quando propagada por sementes (SANTOS, 2018). Sua reprodução é caracterizada por um sistema de autoincompatibilidade esporofítica e por alogamia obrigatória, com flores hermafroditas de coloração branco-rosada (MAUÉS & VENTURIERI, 1996).

Estudos recentes confirmam que a polinização é efetivamente realizada por pássaros da família Psittacidae (popularmente conhecidos como periquitos), enquanto os insetos atuam principalmente como pilhadores de recursos florais (NEVES et al., 2021). Essa dependência de polinizadores específicos tem implicações diretas para o manejo e a implantação de pomares, indica a necessidade de se preservar a fauna associada e de se introduzir uma diversidade de genótipos compatíveis para assegurar a produção.

O fruto do bacuri é uma baga de formato, tamanho e peso variáveis, pode alcançar de 350 g a mais de 1 kg em alguns indivíduos (CARVALHO et al., 2003; SILVA, 2020). Morfologicamente, é constituído por uma elevada proporção de casca (50-80%), seguida por sementes (12-30%) e polpa (4-30%), é classificado como não climatérico. Por essa razão, a colheita deve ser feita exclusivamente após a queda natural, que ocorre entre 120 e 150 dias após a antese (VASCONCELOS et al., 2016; EMBRAPA, 2021).

A safra concentra-se nos meses de janeiro a maio. A polpa é altamente valorizada por suas excepcionais propriedades organolépticas (aroma e sabor intensos) e nutricionais, é consumida *in natura* e amplamente utilizada pela agroindústria regional na fabricação de polpas, sucos, sorvetes, cremes, doces e licores (SANTOS et al., 2018). O bacuri possui notável importância econômica e social para as comunidades extrativistas do Norte e Nordeste do Brasil, a comercialização informal de seus frutos é uma significativa fonte de emprego e renda para a agricultura familiar (VASCONCELOS et al., 2016).

Apesar de seu alto potencial e valor de mercado, o bacurizeiro ainda não se constitui como uma cultura domesticada e comercialmente estabelecida. Praticamente toda a produção origina-se do extrativismo em florestas nativas ou capoeiras, carece de tratamentos culturais e de pomares comerciais planejados (HOMMA et al., 2014; SOUZA et al., 2020). A superação deste estágio de exploração predatória depende diretamente do avanço nas pesquisas sobre propagação vegetativa (para reduzir o período juvenil), seleção de genótipos superiores, manejo polinizador e desenvolvimento de técnicas de cultivo racional.

Os frutos do bacurizeiro são considerados nobres e são muito apreciados por suas excelentes características organolépticas e valor nutricionall notadamente elevado, o que garante a ampla aceitação do mercado tanto para o consumo in natura quanto para a industrialização na forma de polpas, doces, sorvetes, sucos, creme comercialização informal de frutos *in natura* em estradas e BR do Estado, proporcio sustentabilidade, emprego e renda para muitas famílias, especialmente no Maranhão (SANTOS et al., 2018). O fruto bacuri pode alcançar de 900 a 1000g e de modo geral é constituído de 50 a 80% de casca, 12 a 30% de semente e 4 a 30% de polpa (CAVALCANTE, 2010; SILVA, 2020).

2.4 Manejo de áreas com incidência de brotações espontaneas de bacurizeiro

Uma das principais peculiaridade do bacurizeiro é a capacidade de reprodução vegetativa por meio da emissão de numerosas brotações oriundas do sistema radicular, particularmente, após a derrubada de árvores adultas. Mesmo em áreas submetidas a ciclos sucessivos de corte-queima-cultivo-pousio, a regeneração natural se processa eficientemente, não é raro encontrar áreas em pousio que contém até 15.000 bacurizeiros jovens por hectare (HOMMA et al., 2007a, 2007b; EMBRAPA, 2008). Se manejadas de forma adequada podem ser transformadas em pomares produtivos, oportuniza a formação de novos pomares produtivos que possibilite a geração de renda a médio e longo prazo, além da perpetuação da espécie e conservação da biodiversidade Amazônica (HOMMA et al., 2018; SILVA., 2020).

No Maranhão é comum a ocorrência de brotações espontâneas de bacurizeiros em áreas de capoeiras em regeneração, assim como, a formação de bacurizais naturais, expressão que regionalmente designa fragmentos naturais de *P. insignis* em densidade elevada, sem nenhum tipo de manejo e consequentemente explorados abaixo de sua capacidade produtiva (ARAÚJO et al., 2007; SILVA, 2020).

Segundo Menezes, (2010) o crescimento da demanda comercial de frutos de bacuri está ocorrendo grande interesse por parte dos agricultores em trabalhar formas de manejo a partir do aproveitamento do rebrotamento de bacurizeiros. O sistema de manejo de rebrotamento da

espécie é conduzido sob práticas bastante rústicas, com conhecimento empírico. Isto decorre da falta de informações sobre manejo, assistência técnica e a inexistência de pesquisa, isso faz com que os próprios agricultores efetuem o manejo de forma, na maioria das vezes, ineficiente!

Na seleção das plantas leva-se em consideração a fixação da planta no solo para evitar futuros tombamentos o que é comum acontecer no rebrotamento de bacurizeiros. As plantas de bacurizeiros que se originam das brotações de raízes não formam raízes pivotantes, facilita seu tombamento com maior frequência. Recomenda-se o gradativo desbaste dos bacurizeiros até atingir o espaçamento apropriado, deixa-se outras espécies para suprir as necessidades na propriedade. Os tratos culturais são mínimos, muitas vezes ocorre somente uma a duas limpezas por ano para evitar a competição com plantas concorrentes (MENEZES et al., 2010), pode ser, também, feita adubação para fornecer nutrientes às plantas que estejam deficientes no solo.

O manejo de bacurizeiros na vegetação secundária apresenta-se como alternativa para aumentar a fonte de alimentos e renda das propriedades. É preconizado como alternativa a ser incluída aos sistemas de produção, principalmente, dos agricultores familiares. Para isso, é necessário o conhecimento ecológico, socioeconômico e tecnológico, dentre outros, que possibilitem aproveitar a capacidade de regeneração dos bacurizeiros como base para um manejo adequado desse recurso natural (FERREIRA, 2008).

A ausência de manejo em fragmentos com brotações naturais de bacurizeiros proporciona altavariabilidade no desenvolvimento vegetativo da espécie e condiciona a formação de roçados improdutivos que estimulam a prática de derruba e queima e contribuem com a degradação ambiental.

2.5 Sobrenxertia em Bacurizeiros

O bacurizeiro tem grande capacidade de emitir abundantes brotações de raízes da planta mãe, principalmente, após o uso do fogo para limpeza da área de roçados, o que permite a transformação de fragmentos de floresta secundária em pomares homogêneos de bacurizeiros (NASCIMENTO et al., 2007).

O reconhecimento do potencial do uso do bacurizeiro como planta frutífera é de entendimento de muitos estudiosos, pesquisadores e agricultores. O principal fator limitante para a domesticação dessa espécie ainda é a propagação, por ser planta alógama de autoincompatibilidade reprodutiva e apresentar fase juvenil longa, com período de 10 a 15 anos de juvenilidade. O uso de sementes na propagação é inviável, indica-se neste caso, a propagação vegetativa, via enxertia, como alternativa promissora (CARVALHO &

NASCIMENTO 2018). Para tanto, (HOMMA et al.,2010) recomendam como estratégia de melhoramento genético, utilizar clones de plantas (propágulos) que podem ser da mesma comunidade, assim como, clones de plantas de comunidades diferentes, desde que sejam plantas de genótipos diferentes.

Em se tratando de sobrenxertia é muito recente o início de trabalhos com utilização desse método. Essa técnica consiste no aproveitamento de brotações espontaneas formadas em capoeiras de roçados. Dessa forma, altera-se a variedade da copa com uso de propágulos de planta adulta , na qual se ganha tempo, pois o porta-enxerto já se encontra constituído na área, e as produções se tornam mais precoces (SIMÕES & CARVALHO 2006). No caso do bacurizeiro há um vácuo enorme de informações e pesquisas com vista na exploração do método de aproveitamento de brotações jovens como estratégia de melhoramento genético (sobrenxertia) e enriquecimento de populações (SANTOS, 2018).

Em estudo realizado em Presidente Juscelino-MA com uso de técnica de sobrenxertia em brotações jovens em capoeiras de roçados (SANTOS, 2018), foi constatado que a sobrenxertia de bacurizeiros em brotações de raízes diretamente a campo é promissora, deve-se considerar a necessidade de mais pesquisas que agregue fundamentos para a aplicação da técnica, a exemplo de novos genótipos, qualidades dos garfos, antecipação da época de enxertia e nível de sombreamento; a menor altura e diâmetro dos porta-enxertos bem como a época de realização da enxertia, este último, é de fundamentais importância para o pegamento e sobrevivência dos enxertos, ressaltou em que os melhores resultados foram obtidos em porta-enxertos mais jovens, quando enxertados no período de maior disponibilidade hídrica.

Portanto, é notório a necessidade de mais estudos na área da sobrenxertia em brotações de bacurizeiros juvenis, como estratégia que permita o enriquecimento genético e conservação dessa espécie em campos nativos em regeneração da Amazônia Maranhense

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. In: BELING, R. R. et al. (ed.). Santa Cruz do Sul: **Editora Gazeta**, 2022. 7 p.

ARAÚJO, J. R. G.; CARVALHO, J. E. U.; MARTINS, M. R. Porta-enxertos para o bacurizeiro: situação e perspectivas. In: **Bacuri**: agrobiodiversidade. 1.ed. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. p. 47-63.

CARVALHO, J. E. U. de; NAZARÉ, R. F. R. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p.326-328, 2003.

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Bacuri**: propagação e cultivo. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402).

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 7. ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 282 p.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: plantas para o futuro - região Centro-Oeste. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2018.

DIAS, R. L.; SILVA, M. F.; OLIVEIRA, T. F. Impactos da perda de cobertura vegetal na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Ecologia**, v. 45, n. 2, p. 123-135, 2023.

EMBRAPA. **Frutas nativas da Amazônia**: oportunidades para bioeconomia. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1137032/frutas-nativas-da-amazonia-oportunidades-para-bioeconomia>. Acesso em: 26 nov. 2022.

EMBRAPA. **Viabilidade técnica e econômica da formação de bacurizal mediante manejo e rebrotamento**. 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/408592/1/Doc324.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2022.

ERICEIRA, J. C. J. **Diagnóstico do extrativismo e caracterização da qualidade de frutos de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) em Santa Rita, Maranhão**. 2022. 99 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2022.

FEARNSIDE, P. M. Amazônia: como aproveitar os benefícios de destruí-la? **Ambiente & Sociedade**, v. 21, 2018.

FERREIRA, M. S. do. **Bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) em florestas secundárias**: possibilidades para o desenvolvimento sustentável no Nordeste Paraense. 2008. 212 p. Tese (Doutorado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 25 ago. 2025.

HOMMA, A. K. O. et al. A extração de recursos naturais renováveis: o caso do bacuri no Nordeste Paraense. In: HOMMA, A. K. O. (org.). **Extrativismo vegetal na Amazônia**: história, ecologia, economia e domesticação. Brasília: Embrapa, 2014.

HOMMA, A. K. O. et al. **Manual de manejo de bacurizeiros**. 2. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 37 p.

HOMMA, A. K. O. et al. Manejo e plantio de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.): a experiência no manejo e domesticação de um recurso da biodiversidade amazônica. **Inclusão Social**, v. 12, n. 1, p. 48-57, 2018. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/187243/1/4392-13205-1-PB.pdf>.

Acesso em: 18 nov. 2022.

HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, J. E. U.; MATOS, G. B.; MENEZES, A. J. E. A. Manejando a planta e o homem: os bacurizeiros do Nordeste Paraense e da Ilha de Marajó. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 2, n. 4, p. 119-135, jan./jun. 2007.

HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A.; MATOS, G. B.; FERREIRA, C. A. P. Manejando a planta e o homem: os bacurizeiros no Nordeste Paraense. In: LIMA, M. C. (org.). **Bacuri: agrobiodiversidade**. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. p. 171-210.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapas (2022)**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 jul. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2018**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio, 2021.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS; **PRODES**: Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. 2022. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 18 nov. 2022.

LOVEJOY, T. E.; NOBRE, C. Amazon tipping point. **Science Advances**, v. 4, n. 2, 2018.

MAPBIOMAS. **Coleção 8.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil**. 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: 18 jul. 2025.

MAUÉS, M. M.; VENTURIERI, G. C. Biologia floral do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart. - Clusiaceae). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3., 1996, Brasília. **Anais...** Brasília: Universidade de Brasília, 1996.

MENEZES, A. J. E. A.; HOMMA, A. K. O.; FIGUEIRAS, G. C. A. Comercialização do fruto de bacuri pela agricultura familiar no nordeste paraense e Ilha de Marajó, no Pará. In: SOBER Nordeste, 6., 2010, Petrolina. **Anais...** Petrolina: SOBER, 2010.

MENEZES, E. M. S. et al. Frutas nativas da América Latina: biodiversidade e oportunidades para o desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 4, e-010, 2018.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **5º Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica - Brasil**. Brasília: MMA, 2020.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H. Ocorrência e distribuição geográfica do bacurizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 657-660, 2007.

NEVES, L. C.; SILVA, V. X.; CHAGAS, E. A. **Frutíferas nativas da Amazônia:**

comercialização e potencial agroindustrial. Manaus: Editora INPA, 2021.

NOBRE, C. A. et al. Some characteristics and impacts of the drought and water crisis in southeastern Brazil during 2014 and 2015. **Journal of Water Resource and Protection**, v. 8, 2016.

RAISG – RED AMAZÓNICA DE INFORMACIÓN SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA. **Amazonía bajo presión**. 2020.

SAMPAIO, M. B.; VIEIRA, D. L. M. **Biodiversidade e agrobiodiversidade**: caminhos para a sustentabilidade. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2022.

SANTOS, A. L. Potencialidades do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) na agroindústria e na conservação da biodiversidade. **Revista de Fruticultura**, v. 42, n. 3, p. 245-256, 2018.

SANTOS, R. F. Caracterização de seleções de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) e manejo de brotações naturais por sobrenxertia. 2018. **Dissertação** (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2018.

SILVA, L. de P. da. Caracterização e manejo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) em vegetação secundária no bioma amazônia maranhense. 2020. **Tese** (Doutorado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2020.

SIMÕES, F. R.; CARVALHO, I. A. N. de. Avaliação de diferentes métodos de sobre-enxertia na substituição da cultivar macieira (*Malus domestica* Borkh) Gala por Princesa. **Acta Scientiarum: Agronomy**, v. 28, n. 4, p. 493-498, 2006.

SIQUEIRA, M. V. B. M.; VEASEY, E. A.; KAGEYAMA, P. Y. Conservação e uso de recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 3, p. 792-804, 2019.

SOUSA, J. T. et al. Bacuri (*Platonia insignis* Mart.): avanços e desafios na domesticação de uma espécie frutífera amazônica. **Advances in Forestry Science**, v. 7, n. 3, p. 1247-1254, 2020.

SOUZA, V. A. B. et al. **Bacurizeiros** (*Platonia insignis* Mart.). Jaboticabal: Funep, 2000. 72 p. (Série Frutas Nativas, 11).

TEIXEIRA, J. B. **A origem dos nomes das plantas**. São Paulo: Matrix, 2000.

VASCONCELOS, L. G. B. T. R. et al. Acúmulo de biomassa e nutrientes de duas leguminosas arbóreas introduzidas em sistema de pousio na amazônia. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 3, p. 735-746, 2016.

YAMAGUCHI, K. K. L. **Plantas da Amazônia**: origem e significado de seus nomes. Manaus: Valer, 2014.

CAPÍTULO II

**OCORRÊNCIA DE BROTAÇÕES NATURAIS DE BACURIZEIROS (*Platonia insignis*
Mart.) COM POTENCIAL PARA MANEJO AGROECOLÓGICO NA AMAZÔNIA
MARANHENSE**

(manuscrito adaptado para norma geral de artigos)

OCORRÊNCIA DE BROTAÇÕES NATURAIS DE BACURIZEIRO (*Platonia insignis* Mart.) COM POTENCIAL PARA MANEJO AGROECOLÓGICO NA AMAZÔNIA MARANHENSE

RESUMO

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) é uma espécie nativa da Amazônia brasileira, valorizada por seus frutos e madeira, possui uma significativa relevância econômica, especialmente nas comunidades rurais do município Santa Rita – MA, Amazônia Maranhense. Este estudo teve como objetivo caracterizar ambientes de ocorrência de brotações naturais de bacurizeiros em comunidades rurais do município de Santa Rita - MA, quanto a densidade e distribuição das brotações em extratos regenerantes (capoeiras), com finalidade de propor formação de pomares nativos a partir do manejo agroecológico. A metodologia combinou na aplicação de 20 entrevistas semiestruturadas com agricultores/as familiares e o levantamento de campo em parcelas de 16 m². Os resultados revelaram uma densidade média excepcionalmente alta de 33.467 brotações por hectare, com 90% delas concentradas em capoeiras jovens (1-3 anos). A estrutura fundiária revelou que a maioria dos agricultores pertence a assentamentos da reforma agrária (45%), indicando a influência de políticas públicas na agricultura local. Economicamente, o bacuri mostrou-se fundamental, gera renda média de R\$ 1.390,00/safra para 65% das famílias. Conclui-se que o manejo das brotações naturais de bacurizeiros pode transformar as capoeiras em sistemas produtivos sustentáveis, promovendo a conservação da agrobiodiversidade, a segurança alimentar e a geração de renda na agricultura familiar na Amazônia Maranhense. A convergência entre o alto potencial regenerativo, o valor econômico e o interesse de 95% dos produtores em realizar manejos em brotações de bacurizeiros, cria um cenário favorável, cujo sucesso depende da superação de lacunas técnicas e institucionais por meio de assistência técnica especializada e políticas públicas adequadas.

Palavras-chave: *Platonia insignis* Mart.; Fruteiras nativas; Vegetação secundária; Agricultura familiar.

ABSTRACT

The bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) is a native species of the Brazilian Amazon, valued for its fruit and wood, and holds significant economic relevance, especially in rural communities of the municipality of Santa Rita - MA, in the Maranhão Amazon. This study aimed to characterize environments where natural shoots of bacurizeiros occur in rural communities of Santa Rita - MA, regarding the density and distribution of shoots in regenerating vegetation strata (secondary forests – capoeiras), with the purpose of proposing the formation of native orchards through agroecological management. The methodology combined the application of 20 semi-structured interviews with family farmers and field surveys in 16 m² plots. The results revealed an exceptionally high average density of 33,467 shoots per hectare, with 90% concentrated in young secondary forests (1-3 years). The land tenure structure showed that most farmers belong to agrarian reform settlements (45%), indicating the influence of public policies on local agriculture. Economically, bacuri proved to be essential, generating an average income of R\$ 1,390.00 per harvest for 65% of families. It is concluded that the management of natural bacurizeiro shoots can transform secondary forests into sustainable productive systems, promoting agrobiodiversity conservation, food security, and income generation for family farming in the Maranhão Amazon. The convergence of high

regenerative potential, economic value, and the interest of 95% of producers in managing bacurizeiro shoots creates a favorable scenario, whose success depends on overcoming technical and institutional gaps through specialized technical assistance and adequate public policies.

Keywords: *Platonia insignis*; Native fruits; Secondary vegetation; Family farming.

1 INTRODUÇÃO

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) é uma espécie arbórea nativa da Amazônia com dupla aptidão, é aproveitada tanto para produção de madeira quanto para frutos de alta qualidade sensorial. Sua polpa, reconhecida pelo sabor marcante e aroma característico, constitui uma fonte relevante de minerais essenciais, especialmente cálcio e fósforo, é indicado para complementação nutricional infantil (LIMA et al., 2023). A espécie mantém significativa importância socioeconômica nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, particularmente nos estados do Pará, Maranhão e Piauí, onde ocorre de forma espontânea em florestas secundárias e sistemas agroflorestais tradicionais.

A versatilidade de usos do bacurizeiro - inclui frutos, madeira e látex - consolida seu alto valor econômico para populações tradicionais. Embora o extrativismo permaneça como principal forma de obtenção dos frutos, estudos recentes demonstram que a transição da exploração madeireira para o aproveitamento sustentável dos frutos ganhou força na última década, impulsionada pela crescente demanda por polpas de espécies nativas (SILVA et al., 2024). Contudo, a conversão de áreas naturais para atividades agropecuárias ainda representa grave ameaça à conservação dos bacurizeiros nativos, para isso é necessário que sejam traçadas estratégias de manejo sustentável que compatibilizem produção e conservação (ALMEIDA & COSTA, 2023).

Para Homma et al. (2018) Uma das características ecológicas peculiar do bacurizeiro é sua capacidade de regeneração vegetativa, por meio de emissão de abundantes brotações de raiz a partir de plantas adultas que sofreram derrubada. (SILVA, 2020) em estudo realizado em Presidente Juscelino – MA avaliou densidade de brotações naturais de bacurizeiros em extratos regenerantes, observou média de 33.33 brotações em 25 m², correspondente a 1,33 brotações por m², estimativa de 13.333 brotações por hectare. Este atributo biológico representa uma estratégia agroecológica para a formação de pomares nativos resilientes, tendo a espécie como planta referência em sistemas de produção sustentáveis baseados na agrobiodiversidade.

Em condições naturais de floresta, o bacurizeiro pode levar de 10 a 12 anos para iniciar o ciclo reprodutivo e produzir frutos (CARVALHO & NASCIMENTO, 2017; SANTOS, 2018;). Esta janela temporal extensa desincentiva o cultivo racional por agricultores familiares, que

dependem de retornos econômicos em longo prazo, e mantém a produção atrelada ao extrativismo.

A elevada capacidade de regeneração versus um longo ciclo até a produção, justifica a urgência de pesquisas que investiguem técnicas de manejo para antecipar a frutificação dessa espécie. O desenvolvimento de protocolos para o manejo das brotações naturais como aplicação de técnicas de enxertia (como a sobrenxertia direta em campo), delineamento espacial adequado e manejo que interfira na formação da copa das plantas, podem emergir como potenciais soluções.

Portanto, investir no estudo e domínio dessas técnicas não apenas contribui para a conservação *in situ* da espécie, mas também abre caminho para a geração de renda de comunidades tradicionais, agregação de valor à biodiversidade local e a transição do extrativismo para sistemas agroflorestais manejados e produtivos.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar ambientes de ocorrência de bacurizeiros em comunidades rurais do município de Santa Rita, MA, quanto a densidade e distribuição das brotações em extratos regenerantes (capoeiras), com finalidade de propor a formação de pomares nativos resilientes a partir do manejo agroecológico, neste caso considera-se o bacurizeiro como planta referência.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado no período de dezembro de 2024 a agosto de 2025 em comunidades rurais pertencente ao município de Santa Rita, MA, situado na região geográfica imediata de São Luís e na região geográfica intermediária de São Luís, com uma área territorial de 756,797 km². Localiza-se nas coordenadas geográficas 03°08'37" Sul e 44°19'33" Oeste. O clima do município é classificado como sub-úmido, apresenta temperaturas anuais médias entre 25°C e 27°C. A umidade relativa do ar anual varia de 78% a 82% na região, enquanto a precipitação pluviométrica varia entre 1.900 mm e 2.300 mm por ano, com períodos de chuva e estiagem bem definidos. A vegetação do município é caracterizada como Savana Arbórea Aberta e Savana Parque (NUGEO/UEMA, 2022).

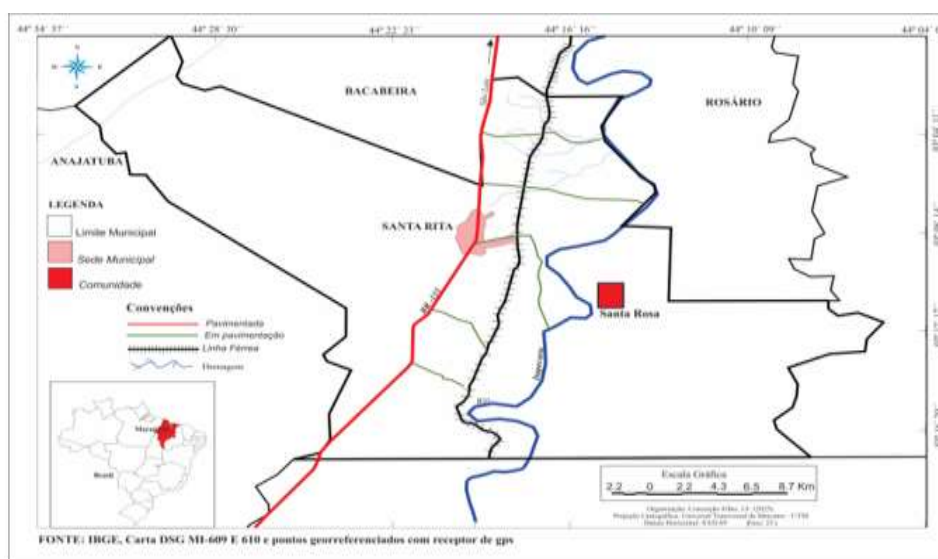


Figura 1. Localização da área de estudo, Zona Rural de Santa Rita-MA **Fonte:** NUGEO, 2025.

2.2 Pesquisa de Campo

A coleta de dados baseou-se na aplicação de questionários semiestruturados na forma de entrevistas com agricultoras/extrativistas de comunidades do município (20 famílias). Além de informações preliminares da Secretaria Municipal de Agricultura Familiar acerca da ocorrência de *P. insignis* nas comunidades, adotou-se a amostragem “bola de neve”, método no qual os participantes indicavam novos interlocutores que se adequassem ao perfil da pesquisa, estratégia que foi ampliada com o apoio de parceiros locais. A escolha por essa técnica deveu-se à sua reconhecida eficácia em mapear saberes tradicionais, fundamental para identificar as áreas de ocorrência das brotações naturais de bacurizeiro.

Antecipadamente ao início das entrevistas, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice I) juntamente com explicações sobre a pesquisa em curso, onde foi informado os objetivos do estudo, a natureza voluntária da participação, garantia de confidencialidade das informações e o direito de desistir a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. O termo foi assinado pelos participantes onde deram ciência de como seus dados seriam utilizados no estudo.

O questionário semiestruturado (Apêndice II), foi elaborado com questões abertas e fechadas, além da abertura ao agricultor/extrativista fazer suas considerações sobre a importância e aspectos da conservação da espécie ao final da entrevista. Essa abordagem mista permitiu a quantificação de respostas específicas, ao mesmo tempo que possibilitou o registro das percepções e experiências subjetivas dos agricultores. Os tópicos investigados através das entrevistas incluíram, (i) Perfil socioeconômico e fundiário: identificação da comunidade,

tempo de residência, categoria de posse da terra, área total da propriedade, principais formas de uso da terra e fontes de renda; (ii) Caracterização da área de posse e de produção: vegetação predominante, culturas agrícolas cultivadas, frutíferas nativas presentes na área, extrativismo de frutas; (iii) Ênfase ao bacurizeiro: ocorrência da espécie na propriedade, área estimada de brotações naturais e a percepção do agricultor sobre a espécie e seus frutos.

Posteriormente às entrevistas, procedeu-se a um levantamento de campo *in loco* para quantificar a densidade de brotações naturais de bacurizeiro, realizado por amostragem em áreas de capoeiras com diferentes períodos de pousio. Foram estabelecidas aleatoriamente quatro parcelas de 4 x 4 m (16 m²) por propriedade, para quantificar e estimar a densidade de brotações por hectare (Figura 2). Dentro de cada parcela, todas as brotações de bacurizeiro foram contabilizadas.



Figura 2. Amostragem de brotações: marcação da parcela (A); contagem do número de brotações (B)

Fonte: Arilson de Jesus

A densidade foi inicialmente calculada para a área da parcela (brotações/16 m²) e, em seguida, extrapolada para obter a densidade por hectare (brotações/ha⁻¹).

2.3 Análises dos dados

Os dados foram organizados e sistematizados em planilhas de Excel e em seguida foram plotados na forma de gráficos de médias, distribuição de frequência em percentagem e intervalos de classe, conforme a natureza da informação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil fundiário é fundamental nas estratégias produtivas e de manejo dos recursos naturais adotadas pelos agricultores familiares. No contexto da agricultura familiar, a categoria de posse da terra influencia diretamente a segurança, o acesso a políticas públicas e o horizonte de planejamento de longo prazo. Nesse sentido, a caracterização da estrutura fundiária nas áreas de estudo revela uma configuração marcante, com os agricultores assentados da Reforma Agrária onde foi representado a categoria predominante (Figura 3).

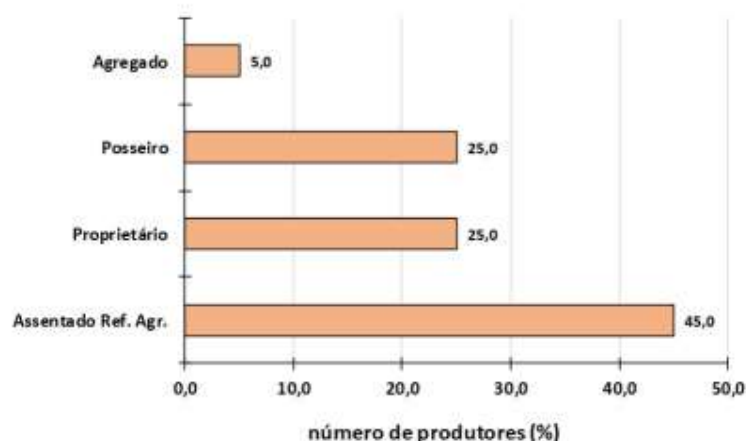


Figura 3. Distribuição em percentual das unidades familiares rurais por categoria de uso da terra, município de Santa Rita, MA.

A estrutura fundiária das áreas estudadas é majoritariamente composta por agricultores beneficiários de projetos de assentamentos da reforma agrária (45%). As categorias posseiro e proprietário são equivalentes, corresponde a 25%, e os agregados representam uma parcela marginal de 5% do total (Figura 3). O maior número de produtores assentados reforça a importância dos programas dos governos Federal e Estadual na execução da política de Reforma Agrária, sob a responsabilidade do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), esfera federal, e ITERMA (Instituto de Terras do Maranhão), esfera estadual, respectivamente.

A predominância de assentados da reforma agrária na amostra do estudo sugere que políticas públicas de redistribuição de terras exerce papel fundamental na estruturação da agricultura local. O cenário fundiário das propriedades rurais de posse da agricultura familiar no município de Santa Rita-MA revela uma característica peculiar desse segmento na região Nordeste do Brasil, mas com nuances importantes para a interpretação dos sistemas produtivos e das estratégias de manejo dos agroecossistemas.

Segundo Heinen (2014), no caso da posse de área rural, independente da condição do

possuidor, proprietário ou não, a posse agrária é o exercício contínuo da atividade agrícola, de modo que a terra cumpra sua função social, atenda as exigências previstas na Constituição Federal (art. 186). Isso significa que tanto posseiros quanto proprietários devem utilizar a terra de forma produtiva e sustentável, garanta a geração de renda, a conservação do meio ambiente e o bem-estar das comunidades.

Em relação ao tamanho das propriedades rurais no âmbito da agricultura familiar no município de Santa Rita-MA, observou-se uma grande variação em suas dimensões, as quais oscilaram entre 0,5 ha (mínima) e 46 hectare (máxima). A distribuição por classe de tamanho de área aponta que 50% das propriedades possuem menos de 5 hectares, enquanto 20% são maiores que 10 hectares (Figura 4). Além das propriedades individuais, foi identificada a existência de áreas coletivas, destinadas ao uso comunitário.

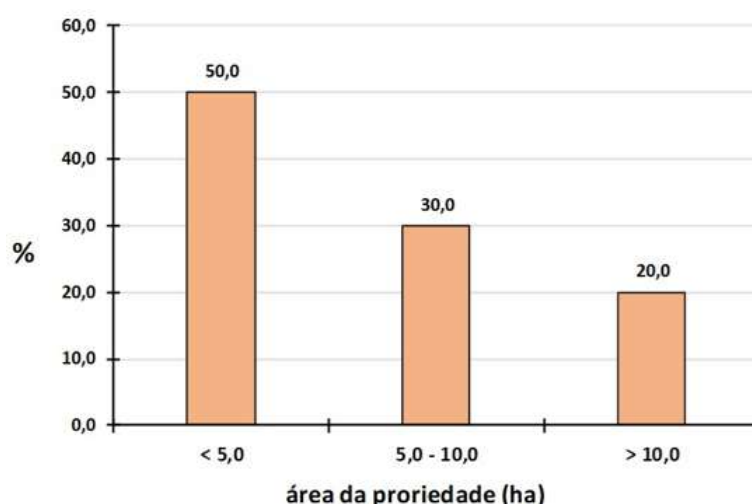


Figura 4. Distribuição percentual das propriedades conforme área de posse das unidades familiares rurais.

A estrutura fundiária da agricultura familiar no município de Santa Rita-MA, caracterizada pela ampla variação no tamanho das propriedades (Figura 4), transcende uma mera descrição física para revelar um cenário socioeconômico complexo e profundamente estratificado. Esta heterogeneidade não é aleatória, mas sim o reflexo direto de diferentes históricos de ocupação, processos de sucessão familiar e, crucialmente, das distintas formas de acesso e legitimação da terra, que culminam em realidades agrárias diversas dentro de um mesmo segmento produtivo.

A predominância de minifúndios de propriedades que possuem menos de 5 hectares (Figura 4), configura uma realidade espacial que carece de planejamento técnico para implementação de sistemas produtivos diversificados. Esta condição impõe desafios para a adoção de práticas de manejo de bacurizeiros, uma vez que a pequena escala territorial restringe

significativamente a capacidade de alocação de áreas específicas para a formação de pomares nativos ou para a manutenção de capoeiras em pousio por períodos adequados. Ainda assim, dada a fragilidade dos solos da formação Itapecu e localização no trópico úmido, a vocação da região é para cultivos de ciclo longo, a exemplo de agroecossistemas biodiversos como os SAFs.

Em relação aos sistemas de produção agrícola implementados pela agricultura familiar no município de Santa Rita, MA, os resultados apontam um quadro dinâmico, com 75% para “cultivo em roçados” (sistema “roça-no-toco”); 10% com produção de hortaliças e 5% para fruticultura; cultivo mecanizado; extrativismo (Figura 5). A hegemonia do sistema "roça-no-toco" confirma a sua centralidade não apenas como uma técnica produtiva, mas como um elemento cultural e socioeconômico estruturante da agricultura familiar local. Esse sistema, também conhecido como agricultura itinerante ou de corte-e-queima, é historicamente adaptado a ecossistemas tropicais com solos de baixa fertilidade, proporciona a liberação rápida de nutrientes através da queima da biomassa, em benefício dos cultivos anuais.

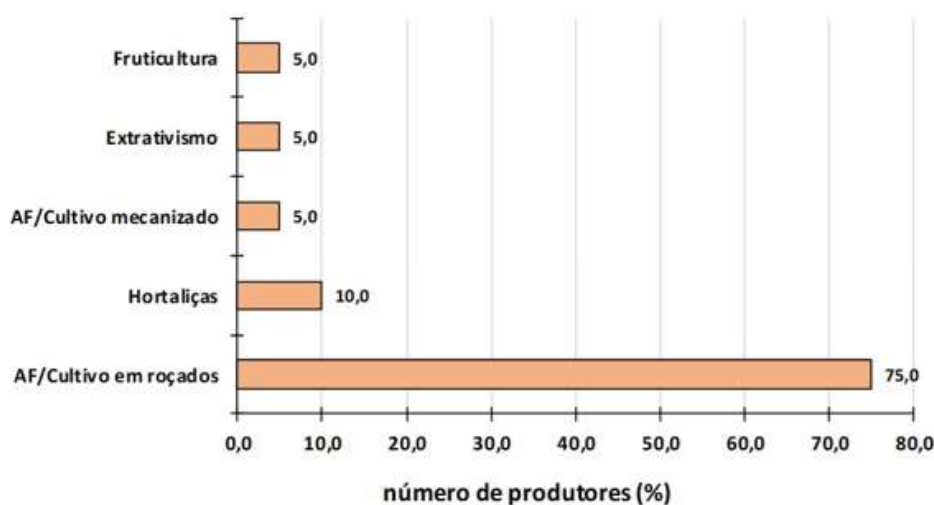


Figura 5. Distribuição percentual das atividades agrícolas desenvolvidas nas unidades familiares, município de Santa Rita, MA.

O policultivo observado – com a tríade milho/feijão/mandioca serve como base, complementada pela produção de hortaliças e pequenas frutas em áreas pequenas e próximas à residência, é uma estratégia clássica da produção agrícola na agricultura familiar do município de Santa Rita, MA e entorno. Essa diversificação na produção de alimentos garante segurança alimentar às famílias, em que pese algumas desvantagens no campo ambiental.

No entanto, o alarmante observado neste estudo é encurtamento progressivo do período de pousio ou de descanso das capoeiras, considerado o coração deste agroecossistema fato também associado a predominância de propriedades pequenas (menores de 5ha). Portanto, os

dados vão além de simplesmente listar a pluriatividade da agricultura familiar local (Figura 5), mas revelar que o principal sistema produtivo desse segmento é, a princípio, resiliente, porém executado sob estresse crítico. Diante dos relatos, emergem como estratégias de intervenção: o enriquecimento de capoeiras com espécies de valor econômico e conciliar a produção de alimentos com a conservação da agrobiodiversidade local, onde o bacurizeiro se insere como um componente chave

Segundo Silva (2010), a diversificação produtiva, baseada na combinação estratégica de atividades principais, complementares e suplementares, permite um uso mais eficiente dos recursos disponíveis, promove a ocupação constante da mão de obra, contribui para a redução do desemprego e dos riscos financeiros causados por flutuações nos preços, além de favorecer a rotação de culturas.

Quanto às fruteiras nativas presentes nos ecossistemas de matas, capoeiras e quintais, verificou-se que 95% dos agricultores fazem uso do extrativismo. Foram citadas 15 espécies frutíferas de ocorrência natural, cinco espécies mais frequentes: bacuri com 90%, açaí e buriti (65%), bacaba (45%) e pequi (20%) (Figura 6). Os resultados indicam que *P. insignis* é espécie chave nos ecossistemas locais e áreas antropizadas e remanescentes de cultivos agrícolas.

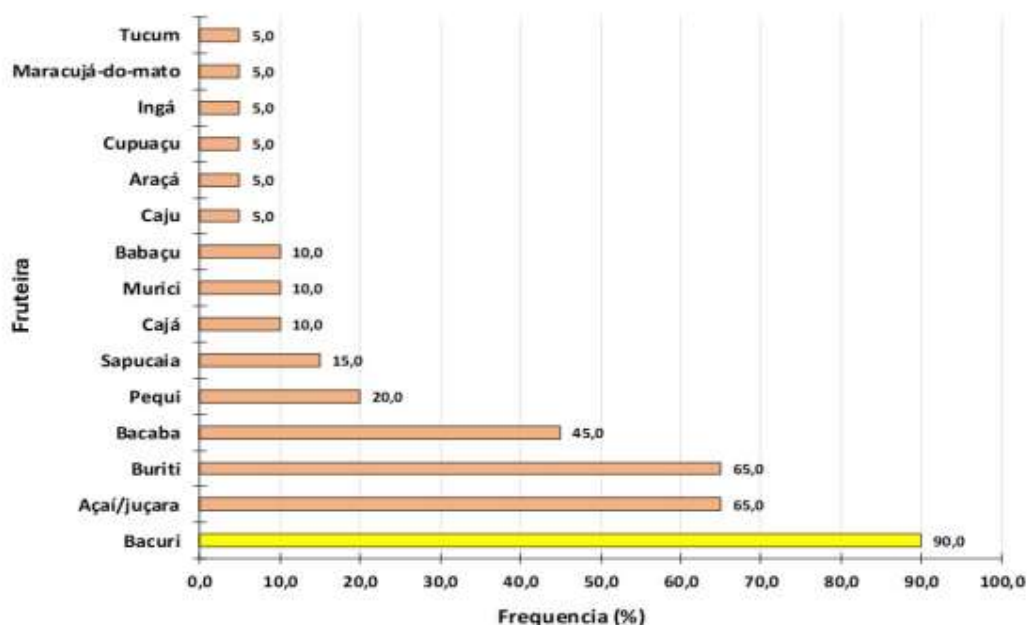


Figura 6. Frequência de espécies frutíferas prevalentes nas unidades familiares, município de Santa Rita, MA.

Outras espécies foram citadas, e inclui a presença sapucaia (15%), babaçu, murici e cajá (10%), além de espécies com menor frequência, como tucum, maracujá-do-mato, ingá, cupuaçu, araçá e caju (Figura 6). Esses relatos evidenciam a importância dessas espécies para

a subsistência e economia local, se faz necessário valorizar as espécies nativas e reconhecer o enorme potencial que elas representam para a alimentação e cultura.

De acordo com o estudo, todas as famílias relatam fazer uso de extrativismo de frutos nativos e utilizam os produtos nas mais diversas formas. 45% das famílias comercializam frutos *in natura* juntamente com polpas, 30% comercializam apenas polpa, 20% vendem frutos *in natura* e 5% não fazem extrativismo para comercialização (Figura 7). Quanto ao bacurizeiro, 35% das famílias relataram que fazem extração de frutos exclusivamente para o autoconsumo, enquanto 65% geram renda com a comercialização de frutos e polpas.

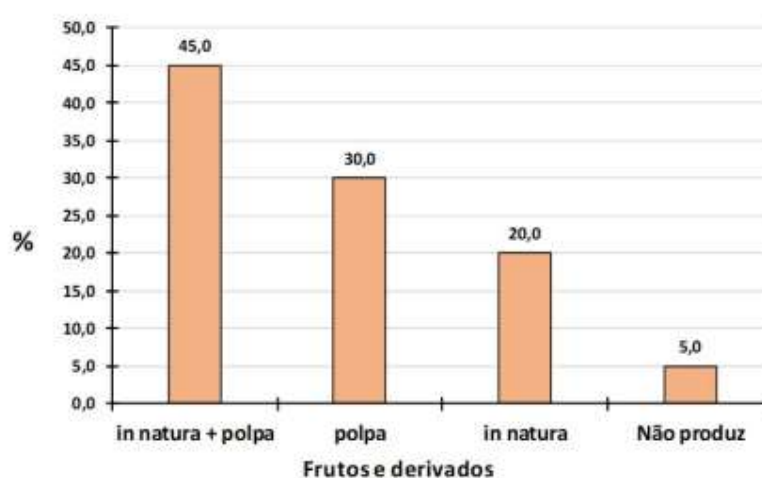


Figura 7. Percentual de produtos obtidos e forma de uso do extrativismo pelas unidades familiares, município de Santa Rita, MA.

A renda média gerada com a venda da polpa de bacuri foi de R\$ 1.390,00 por safra, com uma variação entre R\$ 250,00 e R\$ 5.000,00 por família, fato que demonstra o potencial econômico do extrativismo de frutas nativas para essas comunidades. Especificamente para o bacuri, Araújo et al. (2024) verificaram que 60% das famílias/extrativistas coletam acima de 5.000 frutos por safra e a renda total média foi de R\$ 3.890,25 por família/extrativista na safra referente ao município de Santa Rita.

Esses dados evidenciam não apenas a importância econômica do extrativismo, mas também apontam para um vasto potencial ainda pouco explorado. Diante da rica diversidade de espécies com valor econômico presentes no país, tem-se a oportunidade de reestruturar nossa matriz agrícola, fortalecer a base produtiva e reduzir a dependência excessiva de recursos genéticos externos. Além disso, é possível vislumbrar novas perspectivas para o futuro, prospectou avanços nos campos da alimentação, nutrição, fitomedicamentos, assim como valorização dos saberes tradicionais (CORADIN et al., 2022).

Em relação à área média de posse de uso para atividade estritamente agrícola e pequenas criações na agricultura familiar de Santa Rita, foi de 1,6 ha por família, com variação de 300m² a 14 hectares. Verificou-se que 50% dos produtores possuem área com incidência de brotações de bacurizeiros inferior a 1 hectare; 25% possuem área entre 1 e 2 hectares; 15 % possui área acima de 2 hectares e 10% não souberam informar (Figura 8).

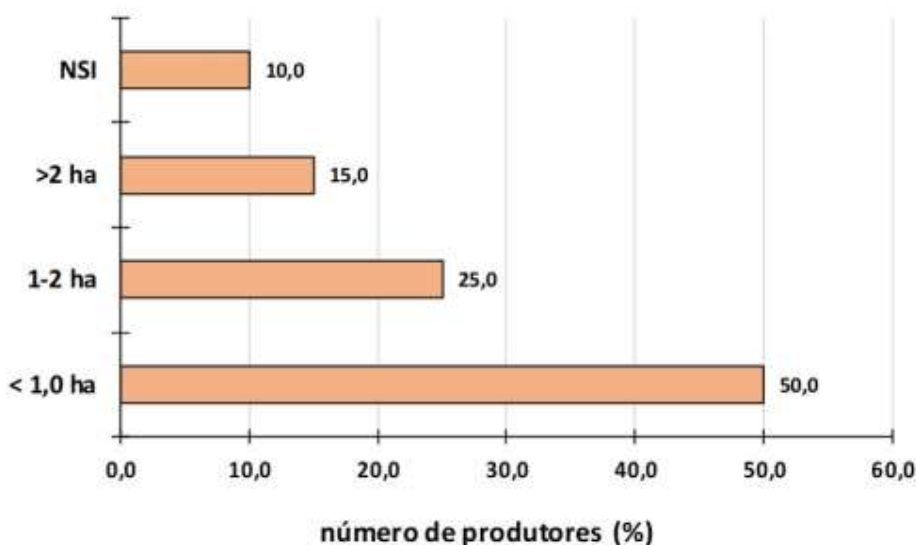


Figura 8. Área ocupada com brotações de bacurizeiros nas unidades familiares rurais, município de Santa Rita, MA NSI: não souberam informar.

Em 75% das propriedades a idade das brotações foi estimada em menos de 5 anos de idade, isso indica um estágio sucessional adequado para a implementação de práticas de manejo sustentável. Somente 40% dos produtores relataram praticar alguma forma de manejo de brotações, utilizam forma própria de manejo, sem apoio de assistência técnica. Entre as práticas de manejo, as famílias relataram o desbaste, poda e limpeza da área, em pesquisa precedente, (ARAUJO et al., 2024) verificaram que 70% dos agricultores/extrativistas não adotavam qualquer forma de manejo e somente 15% realizavam a limpeza ou roço em áreas com incidência de brotações de bacurizeiros.

A regeneração do bacurizeiro está intrinsecamente ligada à dinâmica da agricultura local, que envolve a derrubada e queima da vegetação. Nesse sentido, a espécie não é uma mera espectadora, mas uma ativa participante da sucessão secundária. Reconhecer e aproveitar essa associação ecológica é a chave para desenvolver estratégias de manejo que sejam, ao mesmo tempo, ecologicamente robustas e socialmente pertinentes para as comunidades rurais locais. A

vegetação secundária sob Amazônia Maranhense, também chamada de capoeira, corresponde a formações florestais secundárias em diversos estágios de sucessão ecológica, onde anteriormente foram implantados sistemas produtivos, geralmente baseados na agricultura tradicional. (SILVA, 2020)

Quanto a regeneração natural do bacurizeiro foi demonstrada forte associação com ambientes perturbados e em recuperação. 90% das brotações ocorrem em capoeiras (80% em capoeiras de idade entre 1-3 anos e 10% acima de 4 anos de pousio); 10% das brotações foram registradas em outros ecossistemas (5% em mata diversa e 5% em agroecossistemas diversificados) (Figura 9). Essa distribuição evidencia a resiliência e a alta capacidade de regeneração natural da espécie em estágios iniciais de sucessão, ou seja, em extratos regenerantes jovens. Isso aponta o potencial estratégico dessas áreas para manejo sustentável, enriquecimento de capoeiras e restauração ecológica.

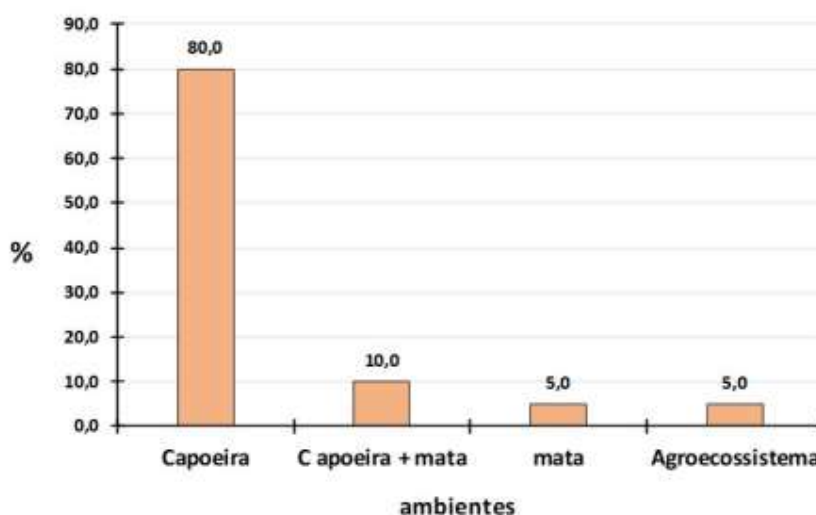


Figura 9. Ambientes de ocorrência de bacurizeiros nas unidades familiares, município de Santa Rita, MA, 2025.

Do ponto de vista do manejo, este padrão de distribuição é extremamente promissor, indica que as capoeiras não são um empecilho, mas sim a base para a formação de pomares nativos. A estratégia mais eficaz e de menor custo seria o ajuste de densidade de plantas associado ao enriquecimento e manejo adaptativo dos próprios extratos regenerantes onde o bacuri já se estabeleceu naturalmente.

Em relação a densidade de brotações naturais de bacurizeiros, de diferentes portes e idades, esta variou consideravelmente entre as unidades familiares, com o maior patamar de 40% com mais de 30.000 brotações/ha e no outro extremo 10% das unidades com menos de 10.000 brotações/ha (Figura 10). Os valores variaram entre 9.688 brotações ha^{-1} (mínimo) e 95.938 brotações $há^{-1}$ (máximo), com média de 33.467 brotações $há^{-1}$ (3,34

brotações $\text{m}^2)^{-1}$, isso indica um cenário de regeneração natural significativo de bacurizeiro nas áreas avaliadas.

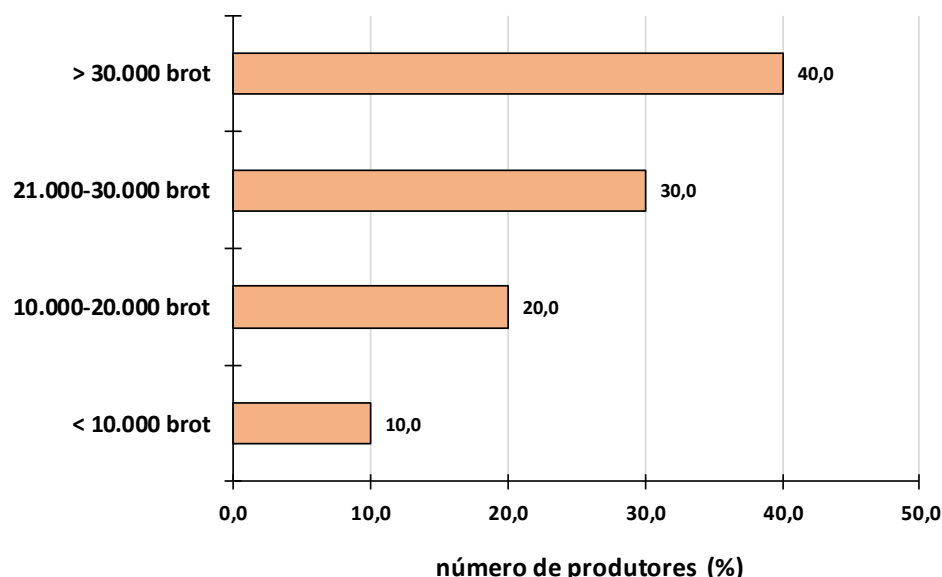


Figura 10. Densidade de brotações naturais de bacurizeiro em áreas das unidades familiar rurais do município de Santa Rita, MA. Brot.: brotações

O município de Santa Rita, Maranhão, conforme os resultados, configura-se como um território potencial para manejo e formação de pomares nativos de bacurizeiros a partir do aproveitamento de capoeiras com elevada incidência de brotações naturais da espécie. Quanto à tipificação de idades, 75% das brotações foram classificadas como juvenis (idade < 1 ano; altura < 1 m) e 25% como jovens, com idades entre 1 e 5 anos.

No que diz respeito à distribuição espacial das brotações houve um padrão marcante: a maioria (80%) ocorre em capoeiras jovens, com idades entre 1 a 3 anos, foi demonstrado a clara preferência da espécie por ambientes abertos e com alta incidência luminosa. Este comportamento ecológico posiciona o bacurizeiro como uma espécie-chave para iniciativas de aproveitamento econômico de áreas em regeneração, especialmente a possibilidade de geração de agroecossistemas resilientes a exemplo de sistemas agroflorestais, pois, melhoram o funcionamento do agroecossistema dado que diferentes espécies ou genótipos executam funções distintas e, portanto, são capazes de se adaptar e resistir aos efeitos das mudanças no clima (ALTIERI et al., 2015) assim como potencializar a restauração ecológica de ambientes alterados (MICCOLIS et al., 2016)

Destaca-se ainda que 95% das famílias demonstraram interesse em realizar o manejo de brotações de bacurizeiros com aporte de técnicas sugeridas pela pesquisa, o que implica ações dos poderes públicos em apoiar essas atividades. Entre as estratégias que podem ser adotadas no manejo das brotações citam-se: (i) roçagem seletiva da vegetação, identificação de brotações vigorosas, desbaste e ajuste da densidade, poda da haste principal, associado com capinas/coroamento e tutoramento (MENEZES e at., 2010); o redesenho desse agroecossistema pode contemplar o enriquecimento com leguminosas arbóreas e adubos verdes e inserção de outras fruteiras nativas, que componha um sistema agroflorestal; (ii) sobrenxertia direta em campo de brotações juvenis com genótipos/clones geneticamente superiores (SANTOS, 2018).

4 CONCLUSÕES

O município de Santa Rita, MA é promissor para a formação de agroecossistemas biodiversos a exemplo de pomares nativos e SAFs, onde o bacurizeiro é espécie-chave. A densidade média de brotações jovens e juvenis de 33.467 hectare⁻¹, com 80% em áreas de capoeiras (mata secundária) demonstra o potencial significativo para a implementação de práticas de manejo sustentável.

O bacuri configura-se como espécie-chave no sistema produtivo local, sendo mencionado por 90% dos agricultores e gera renda média de R\$ 1.390,00 por safra para 65% das famílias. Esta importância econômica, associada ao interesse de 95% dos produtores em adotar técnicas de manejo, cria ambiente favorável para sistemas produtivos de base agroecológica na Amazônia Maranhense.

A implementação de estratégias de manejo de brotações de bacurizeiros tem potencial de transformar os extratos regenerantes em sistemas produtivos sustentáveis, contribui simultaneamente para a conservação da agrobiodiversidade, segurança alimentar e a geração de renda na agricultura familiar. A viabilidade desta abordagem depende criticamente da superação de lacunas técnicas, institucionais e governamentais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. G.; COSTA, J. R. S. **Agrobiodiversidade e conservação de espécies frutíferas nativas na Amazônia Oriental**. Revista de Agricultura Sustentável, v. 15, n. 2, p. 45-62, 2023.
- ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I.; HENAO, H.; LANA, M.A. Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. **Agronomy for Sustainable Development**, v.35, 869–890, 2015.
- ARAUJO, J.R.G., ERICEIRA JUNIOR, J.C.; MARTINS, M.R.; ROCHA, A.E. **Extrativismo**

de coleta do bacuri (*Platonia insignis* Mart.) em comunidades tradicionais de Santa Rita, Maranhão. In: Pesquisas em Economia Rural, v.2. São Luís: Ed. Pascal, 2024. p.165-179.

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Bacuri: *Platonia insignis*.** [Buenos Aires]: IICA/PROCISUR, 2017.

CORADIN, L.; CAMILLO, J. Introdução. In: CORADIN, L.; CAMILO, J.; VIEIRA, I. C. G. (eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial:** plantas para o futuro: região norte. Brasília, DF: MMA, 2022. p. 424 - 449.

HEINEN, M. I. Posse Agrária, Usucapião Agrária e suas Exigências. **Revista da Faculdade de Direito da UFG**, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 80–96, 2014. DOI: 10.5216/rfd.v38i2.33956. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revfd/article/view/33956>. Acesso em: 28 ago. 2025.

HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A.; CARVALHO, J. E. U.; MATOS, G. B. Manejo e plantio de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.): a experiência no manejo e domesticação de um recurso da biodiversidade amazônica. **Inc.Soc.**, v.12 n.1, p.48-57,2018.

LIMA, A. B. et al. **Valor nutricional e potencial funcional de polpas de frutas nativas da Amazônia.** Brazilian Journal of Food Technology, v. 26, e2023012, 2023.

MENEZES, A.J.E.; SCHÖFFEL, E.R.; HOMMA, A.K.O. Caracterização de sistemas de manejo de bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) nas mesorregiões do nordeste paraense e do marajó, estado do Pará. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento.** Belém, v.6, n.11, 2010.

MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F.M.; MARQUES, H.R; VIEIRA, D.L.M Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga. Brasília: ISPN/ICRAF, 2016. 266p.

NUGEO. **Atlas do Maranhão.** São Luís, MA: Laboratório de Geoprocessamento/ GEPLAN-UEMA, 2025.

SANTOS, R. F. Caracterização de seleções de bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) e manejo de brotações naturais por sobreexortia. Orientador: José Ribamar Gusmão Araujo. 2018. 89f. **Dissertação** (Mestrado em Agroecologia) - Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2018.

SILVA, L. de P. Caracterização e manejo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) em vegetação secundária no bioma amazônia Maranhense. 2020. **Tese** (Doutorado em Agroecologia). Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2020.

SILVA, M. P. et al. **Cadeias produtivas de frutas nativas do Maranhão: desafios e oportunidades no pós-pandemia.** Revista de Economia Agrícola, v. 71, n. 1, p. 89-107, 2024.

SILVA, T. X. da. **A Importância da Diversificação Rural na Agricultura Familiar.** In: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS; Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande Do Sul - FAURGS; 2010.

CAPÍTULO III

**MANEJO POR AJUSTE DE DENSIDADE E PODA NO DESENVOLVIMENTO DE
BROTAÇÕES DE BACURIZEIROS (*Platonia insignis* Mart.) EM ÁREA DE
REGENERAÇÃO NATURAL NA AMAZÔNIA MARANHENSE**

(manuscrito adaptado para norma geral de artigos)

MANEJO POR AJUSTE DE DENSIDADE E PODA NO DESENVOLVIMENTO DE BROTAÇÕES DE BACURIZEIROS (*Platonia insignis* Mart.) EM ÁREA DE REGENERAÇÃO NATURAL NA AMAZÔNIA MARANHENSE

RESUMO

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) espécie frutífera Amazônica com elevada capacidade de regeneração vegetativa, forma densos aglomerados de brotações naturais em áreas de pousio (capoeiras) na Amazônia Maranhense. Essas áreas permanecem subexplorados devido à ausência de práticas de manejo adequadas para a espécie. Este estudo objetivou avaliar o efeito do espaçamento e da poda da gema apical no desenvolvimento de brotações naturais de bacurizeiros em área de capoeira na Amazônia Maranhense. O experimento foi conduzido na comunidade Santa Rosa, município de Santa Rita-MA, entre dezembro de 2022 e dezembro de 2025, em delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial $2 \times 2 + 1$, compreendeu dois espaçamentos (7×7 m e 9×9 m), dois manejos de copa (com e sem poda apical a 1,5 m de altura) e um tratamento controle (sem intervenção). Foram avaliadas variáveis morfológicas como altura total, diâmetro do caule a 50 cm (D_50) e a 1,30 m do solo (DAP), diâmetro, comprimento e ângulo de inserção dos três ramos basais. Os dados foram analisados por modelos lineares mistos. (Lmer) no ambiente R. Houve interação significativa entre poda e espaçamento para altura da planta, D_RB3 e Comp_RB3. A poda reduziu significativamente a altura das plantas, promoveu incrementos no diâmetro dos ramos basais e aumentou a angulação de inserção em ramos basais. O espaçamento 7×7 m favoreceu maior diâmetro dos ramos e ângulos de inserção mais abertos em plantas podadas. Para a maioria das variáveis, os efeitos de espaçamento e poda foram independentes e aditivos, confere flexibilidade ao manejo. Aos 30 meses, 8% das plantas podadas iniciaram florescimento. Recomenda-se a adoção do espaçamento 7×7 m (204 plantas ha⁻¹) associado à poda apical a 1,5 m de altura para formação de pomares nativos de *Platonia insignis*. Este trabalho contribui para o avanço do conhecimento científico sobre o manejo de bacurizeiros jovens em áreas de capoeira, concilia geração de renda e conservação da agrobiodiversidade na Amazônia Maranhense.

Palavras-chave: Frutífera amazônica; Espaçamento; Arquitetura da planta; Agricultura familiar.

ABSTRACT

The bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) is an Amazonian fruit species with high vegetative regeneration capacity, forming dense clusters of natural shoots in fallow areas (secondary forests – capoeiras) in the Maranhão Amazon. These areas remain underexploited due to the lack of adequate management practices for the species. This study aimed to evaluate the effect of spacing and apical bud pruning on the development of natural shoots of bacurizeiros in a secondary forest area in the Maranhão Amazon. The experiment was conducted in the Santa Rosa community, municipality of Santa Rita - MA, between December 2022 and December 2025, using a completely randomized design in a $2 \times 2 + 1$ factorial arrangement, comprising two spacings (7×7 m and 9×9 m), two canopy management types (with and without apical pruning at 1.5 m height), and one control treatment (no intervention). Morphometric variables were evaluated such as total height, stem diameter at 50 cm (D_50) and at 1.30 m above ground (DBH), as well as diameter, length, and insertion angle of the three basal branches. Data were analyzed using mixed linear models (Lmer) in the R environment. There was a significant interaction between pruning and spacing for plant height, RB3 diameter, and RB3 length. Pruning significantly reduced plant height, promoted increases in basal branch diameter, and

increased the insertion angle of basal branches. The 7×7 m spacing favored greater branch diameter and wider insertion angles in pruned plants. For most variables, the effects of spacing and pruning were independent and additive, providing management flexibility. At 30 months, 8% of the pruned plants had initiated flowering. The adoption of 7×7 m spacing (204 plants ha^{-1}) combined with apical pruning at 1.5 m height is recommended for establishing native orchards of *Platonia insignis*. This work contributes to the advancement of scientific knowledge on the management of juvenile bacurizeiros in secondary forest areas, reconciling income generation with agrobiodiversity conservation in the Maranhão Amazon.

Keywords: Amazonian fruit species; Plant spacing; Plant architecture; Family farming.

1 INTRODUÇÃO

O bioma Amazônico, com seus 6,9 milhões de km^2 , constitui o maior reservatório global de biodiversidade, embora enfrente pressões antrópicas crescentes de degradação (CARDOSO et al., 2017; ALVES et al., 2025). Nesse contexto, o bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart) destaca-se como frutífera nativa de elevado potencial socioeconômico e ecológico, especialmente na Amazônia Maranhense, região responsável por parcela significativa da produção nacional de frutos.

Conhecida por sua elevada capacidade de regeneração por meio de brotações radiculares pós-distúrbio antrópico permite a formação de densos povoamentos naturais em capoeiras, com densidades iniciais que excede 10.000 plantas/ha, embora esses sistemas sejam pouco aproveitados pela carência de protocolos de manejo padronizados (HOMMA et al., 2007b; MENEZES et al., 2012). No Maranhão, tais formações naturais permanecem subaproveitadas devido à ausência de protocolos técnicos de manejo, resultou baixa produtividade apesar da crescente demanda comercial por frutos (ARAUJO et al., 2007; SILVA, 2020).

A domesticação em regeneração secundária demanda intervenções, tais como desbaste e poda para mitigar competição e aprimorar o vigor das brotações, que exibem vulnerabilidade a tombamento por ausência de raiz pivotante (FERREIRA, 2008; SILVA, 2020). Pesquisas recentes demonstram que tais práticas elevam o incremento diamétrico em até quatro vezes em comparação a florestas não manejadas, otimizou espessamento de ramos e configuração da copa (CARDOSO JÚNIOR et al., 2014; SILVA et al., 2020)

A fase juvenil prolongada em propágulos seminais (10–15 anos até frutificação) pode ser encurtada em brotações manejadas, com florescimento precoce após 2–3 anos (CARVALHO et al., 2002; CARVALHO & NASCIMENTO, 2018).

A crescente demanda comercial pelos frutos tem despertado o interesse de agricultores familiares em manejar esses rebrotamentos (Menezes, 2010). No entanto, as práticas empregadas são predominantemente rústicas e baseadas no conhecimento empírico, limitadas

pela escassez de informações técnicas e de assistência especializada, o que muitas vezes resulta em manejo ineficiente (FERREIRA, 2008; MENEZES, 2010).

Diante desse cenário, o manejo racional de áreas de regeneração natural do bacurizeiro apresenta-se como uma alternativa estratégica para conciliar produção e conservação. A transformação de bacurizais espontâneos e densos em pomares produtivos pode gerar renda a médio e longo prazos, contribui para a sustentabilidade das propriedades familiares e para a conservação da biodiversidade amazônica (HOMMA et al., 2025). Além disso, em face das mudanças climáticas em curso, torna-se fundamental gerar agroecossistemas resilientes a partir do uso e manejo de espécies adaptadas e que apresentem impacto para a bioeconomia regional.

Nesse contexto, nossa hipótese considera que brotações de bacurizeiros sob densidade ajustada no espaçamento de 7 x 7 m e submetidas a poda apical da haste principal, favorece o desenvolvimento, altera a arquitetura da copa das plantas e promove precocidade no florescimento da espécie. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da poda sob espaçamentos distintos quanto ao desenvolvimento e precocidade do florescimento de brotações naturais de bacurizeiros em área de capoeira na Amazônia Maranhense.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi realizado na comunidade Santa Rosa, município de Santa Rita – MA, (03°08'37" S; 44°19'33" W), localizado na região imediata de São Luís, pertencente à região geográfica intermediária de São Luís, Estado do Maranhão, inserida na Bacia Hidrográfica do rio Itapecuru, conforme Figura 1. O período experimental compreendeu dezembro de 2022 a dezembro de 2025.

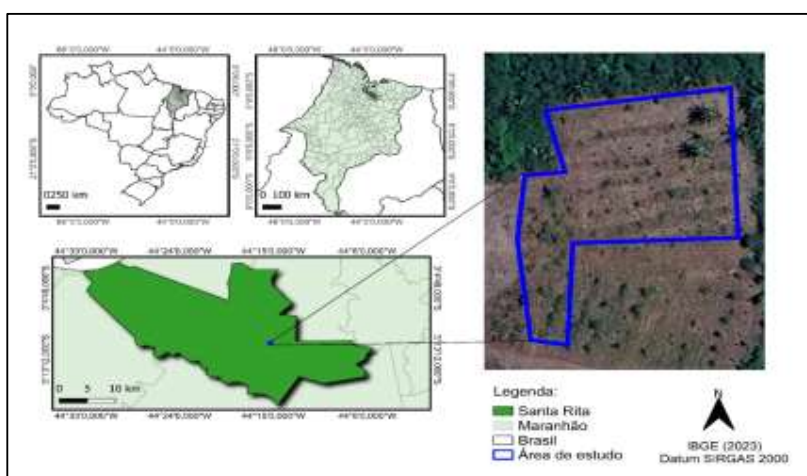


Figura 1- Localização da área de estudo, Santa Rosa/Santa Rita-MA. **Fonte:** Elaborado por Silva, J.M.A

O clima da região é classificado como tropical úmido (tipo A ou B1 de Köppen), com temperatura média anual de 27 °C e precipitação média anual entre 1.600 e 2.000 mm, em duas estações bem definidas: um período chuvoso entre janeiro e julho e outro de estiagem, com deficiência pluviométrica entre agosto e dezembro (Figura 2).

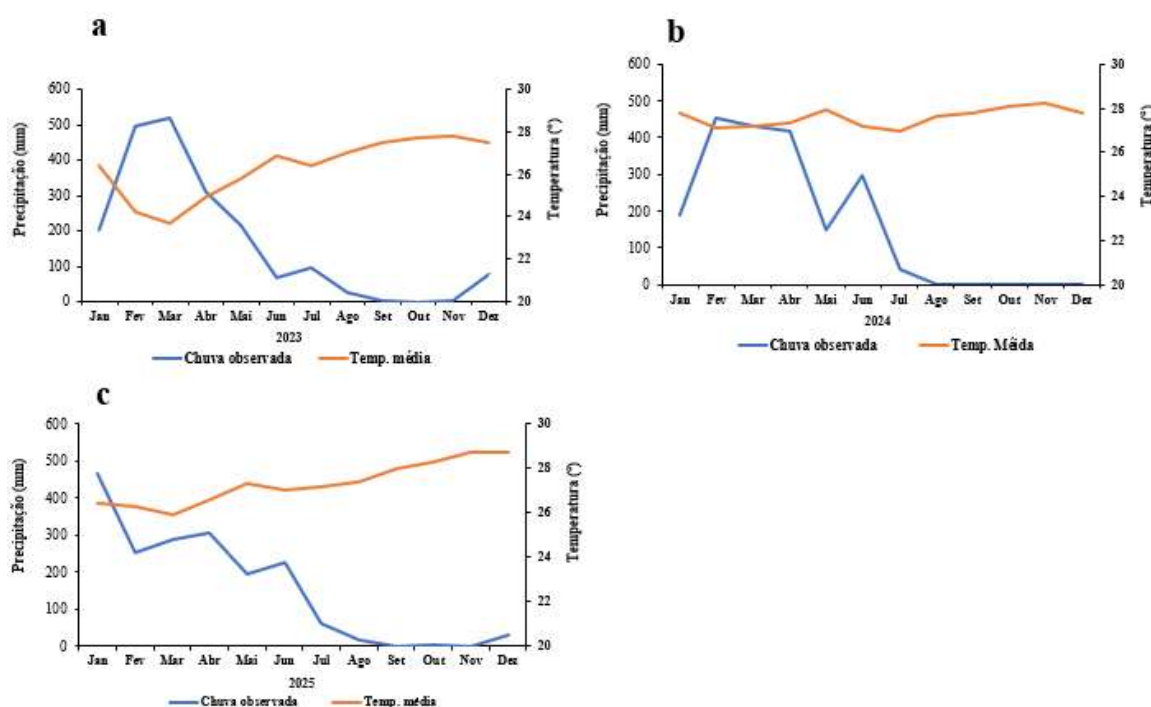


Figura 2- Precipitação pluviométrica e temperaturas média no período de condução da pesquisa. (INMET, 2026).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Quartzarênico (NUGEO, 2022), de baixa fertilidade natural. Amostras da camada de 0–20 cm foram coletadas para caracterização química e granulométrica, a qual revelou as seguintes resultados: $\text{pH}(\text{CaCl}_2) = 3,8$; Matéria Orgânica = 10 g kg⁻¹; P = 13 mg dm⁻³; K⁺ = 0,7 mmolc dm⁻³; Ca²⁺ = 9 mmolc dm⁻³; Mg²⁺ = 6 mmolc dm⁻³; (H+Al) = 46 mmolc dm⁻³; CTC = 61,7 mmolc dm⁻³; Saturação por Bases (V%) = 25 e classe textural Arenosa (areia = 650 g kg⁻¹; silte = 120 g kg⁻¹; argila = 230 g kg⁻¹).

2.2 Avaliação Preliminar da Vegetação

O experimento foi conduzido em um fragmento de vegetação secundária (capoeira) com aproximadamente dois anos de pousio, caracterizada pela predominância de regenerantes naturais de bacurizeiro. Para o estabelecimento da pesquisa, uma área de 0,7 ha foi selecionada e submetida à roçagem manual para eliminação da vegetação acompanhante, manteve-se apenas

as brotações jovens (rebrotas) de bacurizeiro.

Previamente à aplicação dos tratamentos de manejo, realizou-se uma avaliação preliminar das brotações selecionadas (30 plantas), mensurou-se os seguintes parâmetros: densidade, altura, diâmetro a 50 cm do solo (D 50) e diâmetro à altura do peito (DAP). A estimativa da densidade foi feita por amostragem, aleatória, em quatro parcelas de 5 x 5 m (25 m²), nas quais todos os indivíduos (brotações) da espécie foram contabilizados. Para a avaliação morfométrica, as brotações selecionadas para estudo foram consideradas, forma mensurados: (i) altura total da planta, com auxílio de trena métrica; e (ii) diâmetro a 50 cm do colo da planta e diâmetro a altura do peito (1,30 m), medido com paquímetro digital.

2.3 Preparo da Área e Manejo das Brotações

Após a avaliação da vegetação, a área experimental foi submetida a uma roçagem com o auxílio de ferramentas manuais. Os resíduos vegetais resultantes foram triturados *in situ* com Tritucap (implemento agrícola triturador de resíduos vegetais) acoplado a um trator, para uniformizar a cobertura do solo e facilitar as atividades subsequentes.

O manejo inicial consistiu na eliminação da vegetação manteve-se somente o bacurizeiro e outras espécies de importância econômica e ecológica. Posteriormente, as brotações de bacurizeiros vigorosas, de crescimento vertical e firmes no solo, com altura superior a 1 m, sofreram desbaste sequencial para um ajuste aproximado de no mínimo 200 plantas/ha (stand final). Com auxílio de uma corda esticada no sentido este-oeste, foram alinhadas e selecionadas brotações com altura mínima de 1,5 m, a cada 7,0 m e 9,0 m conforme o tratamento. As brotações identificadas para o estudo tiveram os ramos laterais retirados abaixo de 50 cm no caule.

Na sequência, procedeu-se ao alinhamento e demarcação das parcelas com o auxílio de cordas e fitas zebreadas, estabeleceu-se duas linhas de plantas por tratamento, conforme os espaçamentos e esquemas de poda pré-determinados, conforme adaptação de procedimento Silva (2020), consideradas como unidades amostrais (plantas de estudo), total de seis unidades por tratamento. Posteriormente, realizou-se o desbaste das brotações de bacurizeiros remanescentes, foram mantidas apenas as brotações mais vigorosas, priorizou-se aquelas que apresentavam sistema radicular bem estabelecido e fixas ao solo (condição essencial para evitar tombamento) e porte verticalizado, com altura média de 2,50 m. Nos tratamentos que incluíram intervenção de poda, as plantas selecionadas tiveram o broto apical eliminada a uma altura de 1,5 m do solo. O mesmo procedimento de seleção e marcação foi adotado nas parcelas correspondentes aos tratamentos que não receberam poda (Figura 3).

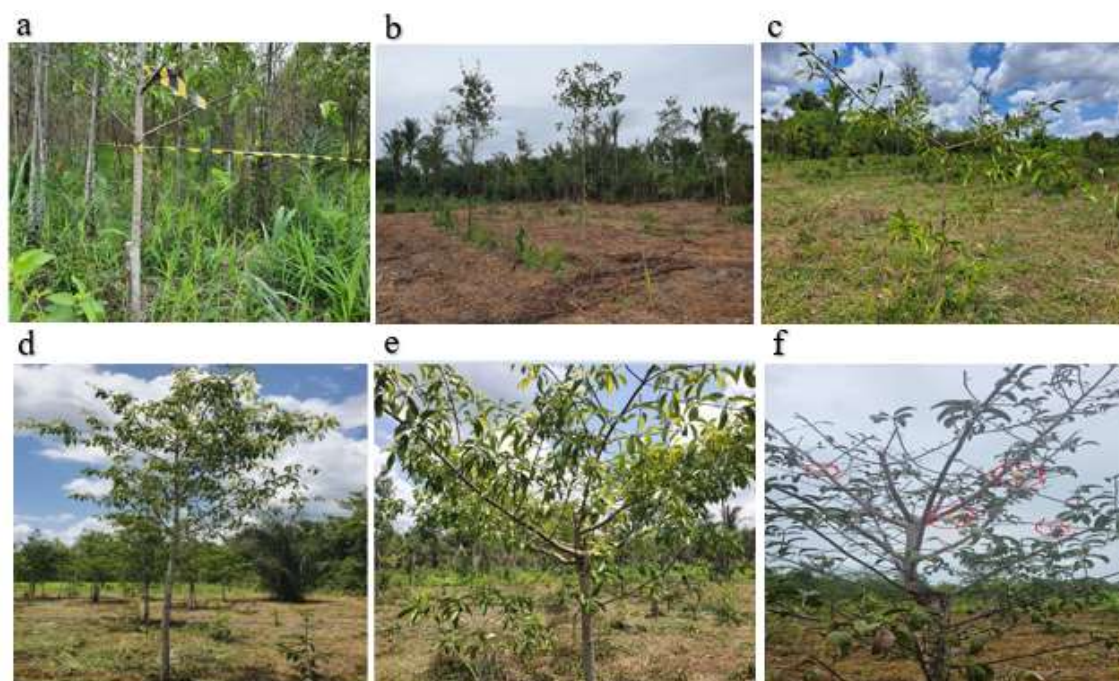


Figura 3- Procedimentos de manejo na área de estudo e nas brotações de bacurizeiros. “a” - marcação da parcela pra avaliar densidade de brotação; “b” – área preparada com auxílio de tritucap; “c” – *P. insignis* podada, início do desenvolvimento; “d” - planta sem intervenção de poda no 3º ano pós início de estudo; “e” *P. insignis* podada no 3º ano pós início de estudo; “f” *P. insignis* podada em florescimento. **Fonte:** Arilson de Jesus

Dessa forma, na área experimental a população foi composta por 60 plantas, entre elas as brotações aleatorizadas que constituíram os tratamentos: T1 - espaçamento de 7 x 7 m com poda; T2 - espaçamento de 7 x 7 m sem poda; T3 - espaçamento de 9 x 9 m com poda; T4 - espaçamento de 9 x 9 m sem poda, mais o tratamento adicional T5 (controle): sem desbaste e sem poda (Figura 4).

Os procedimentos de manejo para manutenção das plantas na área experimental consistiram de capinas e coroamentos com auxílio de roçadeira costal, para controle de plantas invasoras e realização de amontoa de terra num raio de 1,0 m na base da planta com a finalidade de dar maior estabilidade e fixação das plantas no solo. Esta prática se justifica devido as brotações não desenvolverem sistema radicular pivotante, naturalmente mais susceptíveis ao tombamento.

No segundo ano de implantação do experimento a área foi enriquecida com espécies adubadeiras e fruteiras nativas nas linhas e entrelinhas das brotações: gliricícia (*Gliricidia sepium*) estabelecido por estacas na linha das brotações, Bananeiras (*Musa* sp) das cultivares Mysore, Prata Anã e Pacovan, Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) das cvs BRS Pará e Pai D'égua e Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* K.Schum) de pé-franco. As fruteiras foram plantadas no espaçamento de 5 x 5 m nas entrelinhas das brotações, de forma a configurar um sistema agroflorestal no futuro, onde o *P. insignis* é o componente arbóreo nativo e principal. As fruteiras não foram avaliadas no período experimental.

2.4 Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial $2 \times 2 + 1$, e compreendeu dois espaçamentos (7 x 7 m e 9 x 9 m), dois níveis de poda (com e sem), mais um tratamento adicional (controle). A estimativa de densidade no espaçamento 7 x 7 m e 9 x 9 m é de 204 e 123 plantas ha⁻¹. A combinação dos níveis dos fatores mais o controle resultou em cinco tratamentos. Cada tratamento foi composto por seis repetições, com total de 30 unidades experimentais. A unidade experimental foi constituída por uma planta de bacurizeiro selecionada aleatoriamente.

2.5 Características avaliadas

A cada 4 meses após a implantação do experimento, as seguintes variáveis morfométricas foram mensuradas nas parcelas, com período total de avaliação de 36 meses:

Altura da planta (AP): medida com trena, do solo ao ápice da planta (m).

Diâmetro do caule: medido com paquímetro digital a 50 cm do solo (D₅₀, em cm) e à altura do peito - 1,30 m (DAP, em cm).

Comprimento dos ramos basais (Comp_{RB} 1, 2 e 3): comprimento dos três ramos secundários basais (cm) e consecutivos, medido da base da interseção dos ramos até a ponteira final, com auxílio de trena de 5 m;

Diâmetro dos ramos basais (Diam_{RB} 1, 2 e 3): diâmetro na base dos três ramos

secundários basais (cm) e consecutivos, a 5 cm da inserção com o caule principal, com uso de paquímetro digital;

Ângulo de inserção dos ramos basais (Âng_RB 1, 2 e 3): ângulo formado entre cada um dos três ramos basais e o caule principal, medido com transferidor (graus).

2.6 Análise Estatística

Os dados foram analisados com utilização de modelos lineares mistos com a função lmer no pacote lme4 (BATES et al., 2015). Para todas as variáveis dependentes, os efeitos fixos foram o espaçamento (7×7 m e 9×9 m), a poda (com e sem) e a interação entre esses fatores. Os efeitos aleatórios foram repetições e repetições aninhadas às avaliações. Avaliou-se graficamente as suposições do modelo ajustado plota os resíduos em relação aos valores ajustados da variável dependente. O efeito da interação entre espaçamentos e podas foi significativo ($P \leq 0,05$) para uma variável particular, as médias foram comparadas pelo teste t com a função emmeans no pacote emmeans (LENTH, 2023). Posteriormente, as combinações entre os níveis dos fatores (espaçamentos e podas) foram comparadas com o controle pelo teste de Dunnett com a função emmeans no pacote emmeans (LENTH, 2023). Todas as análises foram feitas no R versão 4.3.3 (R Core Team, 2024).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Densidade e desenvolvimento preliminar das brotações de bacurizeiros

O levantamento inicial da emissão de brotações naturais de bacurizeiro confirmou a elevada capacidade de rebrotamento da espécie em ambientes de capoeiras na Amazônia Maranhense. A densidade média obtida foi de 1,026 plantas/m², equivalente a 10.265 brotações por hectare (Tabela 1), o que justifica a implementação de estratégias de manejo para obter-se precocidade e maior produtividade do agroecossistema.

Tabela 1. Análise descritiva de densidade e estágio vegetativo das brotações jovens de *P. Insignis*, na área experimental da pesquisa. DT (Densidade Total), AP (Altura da Planta), D_50 (Diâmetro a 50 do solo), DAP (Diâmetro a Altura do Peito), RB (Desvio Padrão), CV (coeficiente de Variação).

Variável	Média	DP	CV (%)
DT (n° ha ⁻¹)	10.265,0	7,09	6,91
AP (m)	2,47	0,36	14,63
D_50 (cm)	2,90	0,56	19,40
DAP (cm)	2,54	0,62	24,33

De acordo com Menezes et al. (2012), a emissão de rebentos pelo bacurizeiro em áreas abertas ou após o corte da planta matriz no Pará é intensa, a regeneração inicial pode atingir densidades superiores 20.000 plantas por hectare. Por sua vez Silva (2020) na região do Munim, Maranhão, estimou densidade de 13.333 brotações por hectare.

Na análise morfométrica para altura da planta e diâmetro do caule das brotações no tempo zero (inicial) de manejo, as plantas avaliadas apresentaram altura média de 2,47m, diâmetro de 2,60 cm (D₅₀) e 2,54 cm (DAP) (Tabela 1). O bacurizeiro, como espécie pioneira secundária, direciona seus recursos para o crescimento vertical rápido durante os primeiros anos, prioriza o acesso à luz em ambientes competitivos de capoeira.

A convergência dos valores morfométricos entre a presente pesquisa e o estudo de Silva (2020), confirma a regularidade do crescimento inicial do bacurizeiro em ambientes similares no Maranhão. Tal regularidade morfológica assume relevância prática, uma vez que disponibiliza referenciais mensuráveis para orientar estratégias de manejo em bacurizeiros.

3.2 Desenvolvimento das brotações de bacurizeiros a partir do manejo

Houve interação em função dos fatores poda e espaçamento ($p < 0,05$) para AP (altura da planta), Diam_RB3 (diâmetro do ramo basal 3) e Comp_RB3 (Comprimento do ramo basal 3) (Tabela 2).

Tabela 2: valores de p no desenvolvimento de plantas, a partir do manejo de poda sob espaçamentos, em brotações naturais de bacurizeiros. AP = Altura da planta; D_RB1 = Diâmetro do Ramo basal 1; Comp_RB3 = Comprimento dos Ramo basal 1, CONTR= controle

VARIÁVEIS	ESP	PODA	ESP x PODA	T1 x CONTR	T2 x CONTR	T3 X CONTR	T4 X CONTR	CV (%)
AP	0,561	<0,001	<0,003	0,001	0,001	0,001	0,384	10,88
D_RB3	0,006	<0,001	<0,001	0,637	0,254	0,001	0,044	42,32
Comp_RB3	0,497	0,1023	<0,017	0,704	0,335	0,072	0,766	54,98

3.2.1 Desdobramento das interações.

A interação significativa entre poda e espaçamento modulou a altura da planta de *P. insignis*; a poda no espaçamento 9 x 9 m aumentou a altura da planta em 5,8% em relação ao espaçamento 7 x 7 m (Figura 5a). Isso indica que a competição aérea por luz entre plantas na menor densidade avaliada é relativamente baixa. Na comparação dos níveis do fatores, poda dentro de espaçamento, a poda reduziu a altura da planta no espaçamento 7 x 7 m e 9 x 9 m em 49,1% e 33,1% em comparação às plantas não podadas, respectivamente (Figura 5a). Esses

dados evidenciam que, em condições de adensamento, o efeito da poda sobre a altura do bacurizeiro é mais acentuado em termos relativos.

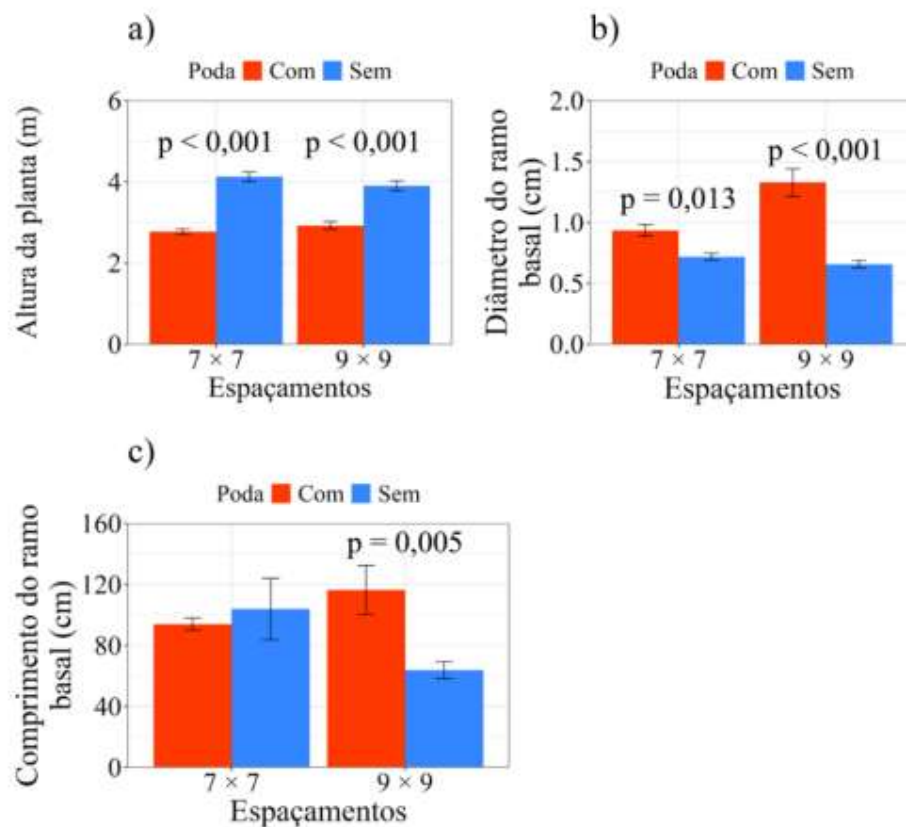


Figura 5- Desenvolvimento de *P. insignis* Mart., a partir do manejo de espaçamento e poda em brotações naturais de bacurizeiros. Altura da Planta (a); Diâmetro do ramo basal 3 (b); comprimento do ramo basal 3 (c).

Segundo Ballaré & Pierik (2017), o maior crescimento em altura no espaçamento mais adensado sem poda é um indicativo clássico da síndrome de fuga da sombra. Plantas sob competição percebem a redução na razão vermelho:vermelho-distante, ativa fitocromos que estimulam o alongamento do caule. A poda, ao remover o meristema apical, interrompe esse processo e uniformiza o dossel, mitiga o efeito da densidade sobre a altura.

Visualmente, em campo, e no atual estágio de desenvolvimento das brotações (idade de 5 anos), observou-se que mesmo em menor espaçamento, as copas das plantas mantem relativa distância. É provável que futuramente, na fase produtiva, brotações com idade entre 8 e 10 anos, na densidade maior (7 x 7 m) alcance maior rendimento de frutos por hectare, em razão de haver 81 plantas a mais por hectare, de modo a compensar a competição mais precoce entre as plantas.

Para o diâmetro do ramo basal 3 (superior), a poda aumentou o diâmetro em 41,5% no espaçamento 9 x 9 m em relação ao espaçamento 7 x 7 m; nas plantas não podadas houve uma

redução 8,3% do D_RB3 no espaçamento 9 x 9 m em comparação ao espaçamento 7 x 7 m. Em relação aos níveis da poda no fator espaçamento, a poda proporcionou incremento de 30,5 % no espaçamento 7 x 7 m e no espaçamento 9 x 9 m foi de 101,5 % em relação às plantas não podadas (Figura 5b).

No espaçamento 7×7 m, a competição entre plantas é maior, entretanto, a poda proporcionou um ganho, mesmo que moderado. Já no espaçamento 9 x 9 m, onde há mais recursos disponíveis por planta, principalmente luz, a poda se tornou altamente eficiente, com incremento no crescimento do diâmetro (Figura 5b). Isso sugere que a poda é uma prática essencial para maximizar o crescimento diamétrico em plantios ou manejos mais espaçados, enquanto em espaçamentos mais adensados seu efeito é positivo, porém menos robusto.

Conforme Cardoso Junior et al. (2014) o desenvolvimento e as interações dendométricas inter e intraespecíficas de *P. insignis* em florestas secundárias sugere que esses tratamentos podem dobrar o crescimento das árvores em comparação com florestas não tratadas e até quadruplicá-lo em comparação com florestas primárias.

Quanto ao comp_RB3, o espaçamento 9 x 9 m aumentou o comprimento do ramo em 23,8% em relação ao espaçamento 7 x 7 m nas plantas podadas. Já as plantas não podadas o espaçamento 9 x 9 m resultou em decréscimo de 38,5% em relação ao espaçamento 7 x 7 m (Figura 5c).

Em consideração a interação entre os fatores, as plantas não podadas resultaram em ramos basais maiores em 10,5% em relação às plantas podadas no espaçamento 7 x 7 m. O espaçamento 9 x 9 m com poda incrementou em 82,3% no comp_BR3 comparadas com plantas não podadas (Figura 5c). Isso leva a inferir que a poda reduz o comprimento do ramo basal superior no espaçamento mais adensado (7 x 7 m). No entanto, em espaçamentos mais amplos, como no caso do espaçamento 9 x 9 m, o comprimento desse ramo aumenta consideravelmente.

Esses resultados sugerem que em condições de menor competição, a poda redireciona recursos para os ramos remanescentes, promove crescimento compensatório nessa espécie. Fisiologicamente, a atuação da poda reduz a dominância apical e altera o balanço hormonal da planta, com redistribuição de auxinas e citocininas que afetam a orientação dos ramos remanescentes (TAIZ et al., 2017).

Houve efeitos significativos para os fatores principais, de forma independente ($p < 0,05$). Espaçamento: diâmetro a 50 cm do solo (D_50); diâmetro do ramo basal 1 e 2 (D_RB1, D_RB2); ângulo do ramo basal 1, 2 e 3 (Ang_RB1; Ang_RB2; Ang_RB3); comprimento do ramo basal 2 (Comp_RB2). Poda: diâmetro a 50 cm do solo (D_50); diâmetro a altura do peito

(DAP); angulo do ramo basal 1 e 2 (Ang_RB1; Ang_RB2); comprimento do ramo basal 2 (Comp_RB2) (Tabela 3).

Tabela 3- Valores médios de espaçamentos (7 x 7 e 9 x 9 m) e de poda (com e sem) no desenvolvimento de plantas, a partir do manejo de espaçamento e poda em brotações naturais de bacurizeiros. D50 = diâmetro médio; DAP = diâmetro à altura do peito; D_RB1, D_RB2 = diâmetro ramos basais 1 e 2; Ang_RB1, Ang_RB2, Ang_RB3 = ângulos de inserção dos ramos basais 1, 2 e 3; Comp_RB1, Comp_RB2 = comprimento dos ramos basais 1 e 2.

Variáveis	Espaçamento		P	Poda		P
	7 x 7 m	9 x 9 m		Com	Sem	
D_50 (cm)	5,60 ± 0,199	5,25 ± 0,17	<0,013	5,29 ± 0,18	5,56 ± 0,19	<0,013
DAP (cm)	4,82 ± 0,17	4,62 ± 0,16	0,087	4,46 ± 0,15	4,98 ± 0,18	<0,001
D_RB1 (cm)	0,73 ± 0,03	0,65 ± 0,02	<0,020	0,77 ± 0,03	0,62 ± 0,02	<0,001
D_RB2 (cm)	0,98 ± 0,05	0,75 ± 0,04	<0,001	1,04 ± 0,06	0,69 ± 0,03	<0,001
Ang_RB1 (graus)	75,71 ± 0,65	71,96 ± 0,81	<0,001	78,69 ± 0,67	68,99 ± 0,49	<0,001
Ang_RB2 (graus)	77,20 ± 0,64	72,57 ± 0,72	<0,001	76,82 ± 0,72	72,94 ± 0,65	<0,001
Ang_RB3 (graus)	75,23 ± 0,78	68,24 ± 1,16	<0,001	72,58 ± 1,22	70,89 ± 0,83	0,142
Comp_RB1 (cm)	69,11 ± 2,69	67,63 ± 5,24	0,800	70,42 ± 2,89	66,32 ± 5,12	0,485
Comp_RB2 (cm)	77,94 ± 3,05	66,81 ± 3,84	<0,006	79,07 ± 3,92	65,67 ± 2,89	<0,001

O espaçamento 7 x 7 m aumentou o D_50 em 6,66% em relação ao espaçamento 9 x 9 m. Quanto ao fator poda, D_50 foi menor 4,86% nas plantas não podadas em comparação às podadas, na mesma variável (Tabela 3). Para o diâmetro a altura do peito (DAP), a poda reduziu o diâmetro em 10,44% nos bacurizeiros podados em relação aos não podados, independentemente do espaçamento adotado (Tabela 3). Esses resultados apontam que a prática da poda, neste caso, atuou como fator limitante do crescimento do DAP.

Silva (2020) em estudo por período de três anos de manejo de bacurizeiros, observou incremento diamétrico nas plantas submetidas a ajuste de densidade no espaçamento (7 x 9 m) submetida à poda apical.

Para desenvolvimento diamétrico dos ramos basais do bacurizeiro, o espaçamento 7 x 7 m resultou em incrementos de 12,31% no RB_1 e de 30,67% no D_RB2 em comparação ao observado no espaçamento 9 x 9 m (Tabela 3). Esses resultados demonstram que a maior densidade de plantas favorece o crescimento diamétrico dos primeiros ramos basais, possivelmente como resposta à maior competição por luz.

A poda promoveu incrementos de 24,19% no diâmetro do RB1 e 50,72% no RB2 em comparação às plantas não podadas (Tabela 3); isso sugere que a poda estimula o crescimento

radial (engrossamento) dos ramos primários, situação esperada em razão da poda eliminar a dominância apical da planta e redistribuir os assimilados para os ramos remanescentes.

Em condições de maior adensamento, as plantas tendem a investir no espessamento dos ramos como estratégia de sustentação mecânica para o crescimento vertical, reforça a hipótese de que a competição por luz modula a arquitetura da planta desde as fases iniciais de desenvolvimento. Conforme princípios fisiológicos descritos por Taiz et al. (2017), a poda de formação reduz a dominância apical, eleva a relação citocinina/auxina nos ramos laterais e estimula a divisão celular e crescimento diamétrico.

Segundo Menezes et al. (2012) em estudos com bacurizeiro conduzidos no Estado do Pará, demonstrou que espaçamentos mais adensados (6×6 m e 7×7 m) proporcionaram maior diâmetro de ramos primários em comparação a espaçamentos mais amplos (8×8 m e 9×9 m). Os autores atribuem esse efeito à competição intraespecífica por luz, que estimula o crescimento diamétrico como estratégia de suporte estrutural para o crescimento vertical das plantas.

O aumento do diâmetro dos primeiros ramos secundários em plantas submetidas à poda está associado à redução da dominância apical e à consequente redistribuição de hormônios vegetais, como auxinas, citocinina e giberelinas, além de fotoassimilados. Esse processo redireciona os fotoassimilados para os ramos remanescentes, promove seu espessamento (TAIZ et al., 2017).

Quanto a angulação dos ramos basais, o espaçamento 7×7 m promoveu ângulos de inserção mais abertos comparado ao espaçamento 9×9 m, observados incrementos percentuais de 5,21% (RB1), 6,38% (RB2) e 10,24% (RB3) (Tabela 3), evidenciou efeito positivo do menor espaçamento sobre a arquitetura da copa, especialmente nos ramos superiores. A poda promoveu ângulos de inserção mais abertos comparado à ausência de poda, os incrementos percentuais observados foram de 14,06% (RB1) e 5,32% (RB2), efeito positivo da prática de poda sobre a arquitetura da copa, com maior intensidade nos ramos basais inferiores (Tabela 3).

A abertura de ângulos em condições de adensamento como em 7×7 m é uma resposta clássica de evitação ao sombreamento: em maior densidade populacional, o sombreamento mútuo altera a relação vermelho:vermelho-distante (V:VD) no interior do dossel, sinaliza competição. Fitocromos detectam essa mudança e desencadeiam respostas que incluem o aumento do ângulo de inserção dos ramos, reduz o auto-sombreamento e maximiza a interceptação de luz difusa (BALLARÉ & PIERIK, 2017). A angulação mais aberta dos ramos secundários (horizontalizados) em plantas podadas possivelmente irá favorecer a maior exposição dos botões florais e o pouso dos polinizadores (psitacídeos), isso poderá aumentar a

eficiência da polinização e frutificação. Em ambientes naturais, os ramos de bacurizeiros, sem manejo, normalmente crescem e forma um ângulo de 50 a 60° da interseção da haste principal (SOUZA et al., 2000; LEITE, 2018)

Em relação ao comprimento dos ramos basais das plantas, o espaçamento 7×7 m promoveu um incremento de 16,66% no comprimento RB2 em relação ao espaçamento 9×9 m (Tabela 3). Quanto ao fator poda, houve incremento de 20,40% no comprimento, mesmo ramo basal das plantas podadas em relação às não podadas (Tabela 3).

A remoção de meristemas apicais libera gemas laterais da inibição hormonal, estimula seu alongamento, os fotoassimilados que seriam direcionados para ramos removidos são redirecionados para os ramos mantidos. Portanto, a planta responde à poda e investe no alongamento dos ramos remanescentes, neste caso no comprimento de RB2. A aplicação do manejo de adensamento aliado à poda apical resultou nos maiores incrementos em comprimento para os dois ramos basais, além de ter promovido um crescimento mais equilibrado, simétrico, entre eles (SILVA, et al 2020).

Houve efeitos significativos ($p < 0,05$) dos tratamentos fatoriais vs tratamento controle (Tabela 4)

Tabela 4 - Valores médios do tratamento controle e dos contrastes no desenvolvimento de plantas, a partir do manejo de espaçamento e poda em brotações naturais de bacurizeiros. AP = Altura da Planta; D50 = Diâmetro médio; DAP = Diâmetro à altura do peito; D_RB1, D_RB2, D_RB3 = Diâmetro Ramos basais 1, 2 e 3; Ang_RB1, Ang_RB2, Ang_RB3 = Ângulos de inserção dos ramos basais 1, 2 e 3; Comp_RB1, Comp_RB2 e Comp_RB3 = Comprimento dos ramos basais 1, 2 e 3.

Variáveis	Controle	7 x 7 m c/poda	P	7 x 7 m s/poda	P	9 x 9 m c/poda	P	9 x 9 m s/poda	P
AP (m)	3,77±0,09	2,77±0,07	<0,001	4,13±0,12	<0,001	2,93±0,10	<0,001	3,90±0,12	0,384
D50 (cm)	5,34±0,25	5,36±0,27	0,997	5,84±0,29	<0,005	5,22±0,23	0,793	5,29±0,25	0,967
DAP (cm)	4,74±0,21	4,47±0,23	0,298	5,17±0,26	<0,033	4,44±0,21	0,195	4,80±0,25	0,973
D_RB1 (cm)	0,66±0,03	0,81±0,06	<0,005	0,66±0,04	0,999	0,73±0,03	0,382	0,58±0,02	0,179
D_RB2 (cm)	0,75±0,04	1,18±0,09	<0,001	0,78±0,04	0,942	0,90±0,06	0,106	0,60±0,02	0,110
D_RB3 (cm)	0,85±0,03	0,94±0,05	0,637	0,72±0,03	0,254	1,33±0,11	<0,001	0,66±0,03	<0,044
Ang_RB1 (graus)	73,61±0,45	80,22±0,85	<0,001	71,20±0,44	0,053	77,17±1,01	<0,001	66,76±0,78	<0,001
Ang_RB2 (graus)	80,00±0,69	78,74±1,06	0,665	75,67±0,65	<0,001	74,91±0,92	<0,001	70,22±1,02	<0,001
Ang_RB3 (graus)	67,69±1,59	75,80±1,17	<0,001	74,67±1,04	<0,001	69,37±2,06	0,721	67,11±1,10	0,976
Comp_RB1 (cm)	76,30±2,04	70,78±4,44	0,834	67,44±3,08	0,570	70,06±3,76	0,784	65,20±9,81	0,385
Comp_RB2 (cm)	76,37±3,41	81,78±4,75	0,723	74,11±3,82	0,961	76,37±6,27	1,001	57,24±4,08	<0,004
Comp_RB3 (cm)	78,04±3,91	93,96±4,05	0,704	103,83±20,21	0,335	116,33±16,07	0,072	63,81±5,50	0,766

Os efeitos foram para AP no espaçamento 7 x 7 m (c/poda e s/poda) e 9 x 9 m c/poda; D_50 no espaçamento s/poda; DAP no espaçamento 7 x 7 m s/poda; D_RB1 e D_RB2 no espaçamento 7 x 7 m c/poda; D_RB3 nos espaçamentos 9 x 9 m (c/poda e s/poda); Ang_RB1 nos espaçamentos c/poda e 9 x 9 m (c/poda e s/poda); Ang_RB2 nos espaçamentos 7 x 7 m s/poda e 9 x 9 m (c/poda e s/poda); Ang_RB3 nos espaçamentos 7 x 7 m (c/poda e s/poda); Comp_RB2 no espaçamento 9 x 9 m s/poda (Tabela 4). No tratamento controle as plantas foram mantidas na densidade original (sem desbaste) e sem poda.

O espaçamento 7x7 m sem poda promoveu incrementos de 9,55%, 9,36% e 9,07% em AP, D-50 e DAP respectivamente, em relação ao tratamento controle (Tabela 4). Resultados também observados em sistemas de manejo de bacurizeiros em áreas de regeneração natural, em que espaçamentos de 7 a 10 m reduziram a competição por luz, água e nutrientes, favorece o crescimento primário e secundário de *P. insignis* (MENEZES et al., 2012; HOMMA et al, 2018).

No entanto, na comparação dos tratamentos com poda vs controle nos espaçamentos 7 x 7 e 9 x 9 m, houve redução na altura da planta em 26,53% e 22,28%, respectivamente. Efeito esperado por estar associado a uma resposta temporária da planta à intervenção da poda, redireciona recursos para a recuperação da copa e crescimento de ramos em detrimento do crescimento apical.

Os diâmetros dos ramos basais D_RB1, D_RB2 e D_RB3 foram altamente responsivos aos tratamentos, houveram incrementos de 22,73, 57,33 e 56,47% respectivamente, no espaçamento 7 x 7 m c/poda em relação ao tratamento controle (Tabela 4). Isso sugere que a poda, ao reduzir a dominância apical, estimula o crescimento secundário dos ramos remanescentes, que passam a acumular mais biomassa e, consequentemente, produzir mais assimilados que são direcionados para esses drenos principais.

Vale ressaltar que no espaçamento 9 x 9 m sem poda foi observado redução de 22,35% no D_RB3 vs tratamento controle (Tabela 4). A ausência de poda, aliada a um espaçamento maior, pode ter concentrado o crescimento no eixo principal, em detrimento de ramos basais mais altos como no caso do D_RB3. A plasticidade fenotípica de *P. insignis* é evidenciada por essas respostas diferenciais, onde a espécie modifica a alocação de recursos em função do ambiente de cultivo.

Quanto à angulação de *P. insignis* dos ramos basais em comparação com o tratamento controle, a poda no espaçamento 7 x 7 m do RB1 aumentou 8,98% e em 4,84% no espaçamento 9 x 9 m. Para RB2, houve diferença significativa na angulação dos tratamentos com destaque para o tratamento 9 x 9 m sem poda, reduziu em 12,23%, ou seja, ângulos mais fechados. Já

para o RB3, os incrementos mais expressivos ocorreram no espaçamento 7 x 7 m, tanto com poda, aumento de 11,98%, quanto sem poda 10,31%. (Tabela 4). Para essa variável os tratamentos que mais se destacaram foram aqueles que resultaram em redução significativa da angulação, especialmente o espaçamento 9 x 9 m sem poda, que apresentou a maior redução (12,23%), seguido pelos tratamentos 9 x 9 m com poda (6,36%) e 7 x 7 m sem poda (5,41%). conforme demonstrado na Tabela 4.

Esses resultados sugerem que a poda, ao reduzir a densidade da copa, estimula abertura maior do primeiro ramo basal como estratégia para melhor captar a radiação solar incidente. Esses resultados convergem com os encontrados por Silva et al (2020), que observaram maior angulação dos ramos inferiores em comparação com os superiores, nesse trabalho o manejo com ajuste de densidade aliado à poda apical favoreceu maior abertura para as quatro posições alternas avaliadas e mesmo o menor ângulo obtido na quarta posição (67,84 °), foi superior aos obtidos na primeira posição para os tratamentos ajuste de densidade (62,72 °) e controle (53,4 °).

Quanto ao comprimento dos ramos basais houve decréscimo acentuado no RB2 de 25,05% em relação ao tratamento controle (Tabela 4). Em espaçamentos mais amplo e sem a intervenção da poda, a planta pode alocar recursos de forma a priorizar o crescimento em altura do ramo, neste caso do RB2. Isso demonstra trade-off no investimento de recursos da planta sob diferentes condições de manejo. Diferentemente dos resultados encontrados por Silva (2020), verificou que o ajuste de densidade aliado à poda apical não só promoveu as maiores médias de comprimento para os dois ramos basais, como também favoreceu apreciável simetria entre eles, com diferença de apenas 0,1 m entre o comprimento médio dos ramos.

Estes resultados evidenciam que o manejo de *Platonia insignis* por meio de diferentes espaçamentos e práticas de poda induz modificações significativas em seu crescimento e arquitetura da planta, podas que estimularam o engrossamento e angulação de ramos basais. Essas respostas são fundamentais para definir estratégias de manejo que visem objetivos específicos, como a produção de frutos ou a modelagem da copa da planta, com enriquecimento de espécies, como nos SAFs. A pesquisa sobre a espécie, no entanto, ainda é limitada, isso indica a necessidade de mais estudos para embasar práticas de cultivo e avanços na domesticação.

Ressalta-se que após 30 meses de início do manejo das brotações com ajuste de densidade e poda da haste principal, teve início o florescimento, numa taxa de 8% entre as plantas podadas (Figura 3f) e nenhuma nas plantas sem poda, indicação que há relativa precocidade em comparação com plantas originadas de sementes.

4 CONCLUSÕES

Os efeitos dos fatores densidade e poda, em grande maioria, mostraram-se independentes e aditivos. Essa independência confere flexibilidade ao manejo de *Platonia insignis*, permite que o produtor ajuste o espaçamento às condições específicas do agroecossistema sem comprometer os benefícios da poda.

Para o manejo de brotações naturais de bacurizeiros na Amazônia Maranhense, recomenda-se o espaçamento de 7×7 m (204 plantas ha^{-1}), associado à poda do broto apical a 1,5 m de altura, como prática de manejo para formação de pomares nativos e precoces de bacurizeiros.

Esta pesquisa contribui para o avanço do conhecimento técnico-científico sobre manejo de bacurizeiros juvenis em áreas de capoeiras, transforma-os em pomares produtivos, manejados racionalmente. A estratégia concilia conservação da agrobiodiversidade e expectativas de geração de renda para Agricultura Familiar na Amazônia Maranhense.

REFERÊNCIAS

- ALVES, K. F. L. et al. *Platonia insignis*: a systematic synthesis of scientific studies on its biology, ecology, and potential applications. **Plants**, Basel, v. 14, n. 6, p. 884, mar. 2025. DOI: 10.3390/plants14060884.
- ARAÚJO, J. R. G.; CARVALHO, J. E. U.; MARTINS, M. R. Porta-enxertos para o bacurizeiro: situação e perspectivas. In: **Bacuri: agrobiodiversidade**. 1. ed. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. 63 p.
- BALLARÉ, C. L.; PIERIK, R. The mechanisms of plant responses to neighbor proximity. **Annual Review of Plant Biology**, v. 68, p. 1-26, 2017.
- BATES, D. et al. Fitting linear mixed-effects models using lme4. **Journal of Statistical Software**, v. 67, n. 1, p. 1-48, 2015. DOI: 10.18637/JSS.V067.I01.
- CARDOSO, M. R. D. et al. Biodiversity conservation in the Brazilian Amazon: advances and challenges. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, n. 3, p. 145-152, 2017.
- CARDOSO JÚNIOR, R. C. et al. Tratamento silvicultural e incremento diamétrico de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae) "bacurizeiro" em duas florestas secundárias em Bragança, PA, Brasil. **Revista Árvore**, v. 38, n. 5, p. 889-898, 2014. DOI: 10.1590/S0100-67622014000500013.
- CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. L. O. Technological innovations in the propagation of Açaí palm and Bacuri. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 1, p. 1-15, 2018. DOI: 10.1590/2317-2397201816012.

DA SILVA, L. P. et al. Fallow periods on a secondary forest with *Platonia insignis* Mart. in Maranhão Amazon. **Crop Journal**, v. 14, n. 10, p. 1688-1694, 2020.

EMBRAPA. **Sistema de produção do bacuri**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. (Sistemas de Produção, 10). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br> Acesso em: 19 fev. 2026.

FERREIRA, G. C. **Manejo de bacurizeiros nativos em sistemas agroflorestais na região do Salgado Paraense**. 2008. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2008.

HOMMA, A. K. O. et al. A expansão da fruticultura na Amazônia: o caso do bacuri. In: HOMMA, A. K. O. (Ed.). **Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007a. p. 251-272.

HOMMA, A. K. O. et al. Dinâmica da regeneração natural do bacurizeiro após a derrubada e queima na Amazônia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 47, p. 45-60, 2007b.

HOMMA, A. K. O. et al. **Extrativismo, cultivo e domesticação do bacurizeiro na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2018.

HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A. de; PONTES, A. N. (Org.). **Bacuri: extrativismo, manejo e plantio**. Belém: EDUEPA, 2025. No prelo.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Meteorological data**: São Luís A203. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2026. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 19 fev. 2026.

JÚNIOR, R. C. et al. Tratamento silvicultural e incremento diamétrico de *P. insignis*. **Revista Árvore**, v. 38, n. 5, p. 889-898, 2014. (Nota: esta referência parece duplicada com Cardoso Júnior et al., 2014 – verificar se ambas são necessárias)

LEITE, M. L. **Propagação de fruteiras da família Clusiaceae: bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) e bacuparizeiro (*Garcinia gardneriana* (Planch & Triana) Zappi.)**. 2018. 16 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2018.

LENTH, R. V. et al. **Emmeans**: estimated marginal means, aka least-squares means. R package version 1.8.6. 2023.

MENEZES, A. J. E. A. **Manejo do rebrotamento de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) em áreas de agricultores familiares no Nordeste Paraense**. 2010. 89 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

MENEZES, A. J. E. A.; HOMMA, A. K. O.; SCHOFEL, E. R. **Do extrativismo à domesticação: o caso do bacurizeiro no Nordeste Paraense e na Ilha de Marajó**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 68 p.

SILVA, L. de P. da. **Caracterização e manejo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) em vegetação secundária no bioma amazônia maranhense**. 2020. Tese (Doutorado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2020.

SOUZA, W. A. B. de; VASCONCELOS, L. F. L.; ARAÚJO, E. C. E.; ALVES, R. E. **Bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 72 p. (Frutas Nativas, 11).

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

CAPÍTULO IV

**SOBREENXERTIA EM BACURIZEIROS COMO ESTRATÉGIA DE
ENRIQUECIMENTO GENÉTICO E DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE NA
AMAZÔNIA MARANHENSE**

(manuscrito adaptado para norma geral de artigos)

SOBREENXERTIA EM BACURIZEIROS COMO ESTRATÉGIA DE ENRIQUECIMENTO GENÉTICO E DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE NA AMAZÔNIA MARANHENSE

RESUMO

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) é uma frutífera nativa da Amazônia com elevado potencial socioeconômico, porém sua propagação via sementes é limitada pelo longo período juvenil (10 a 15 anos) e pela alogamia. Este estudo objetivou avaliar a viabilidade da sobreenxertia, direta em campo, em brotações juvenis espontâneas de bacurizeiro como estratégia de conservação e propagação clonal na Amazônia Maranhense. O experimento foi conduzido em Santa Rita-MA, de abril de 2024 a abril de 2025, em esquema fatorial, casualizado, 3×2 (três genótipos e dois métodos de enxertia), com quatro repetições e seis plantas por parcela, total de 144 plantas. Foi avaliada densidade e morfometria das brotações, taxa de pagamento (30, 60 e 90 DAE), sobrevivência e viabilidade dos enxertos (até 365 DAE), altura, número de folhas, diâmetros do porta-enxerto e enxerto, índice de compatibilidade. A densidade média inicial de brotações foi de 13.600 plantas ha^{-1} , com altura média de 1,1 m e diâmetro de 0,96 cm. Não houve interação significativa entre os fatores genótipos e métodos de enxertia. O método GFC foi mais promissor em relação ao GIS, com incrementos de 71% na taxa de pagamento aos 30 DAE, 64% na altura da planta aos 180 DAE e 60,7% no diâmetro do porta-enxerto aos 365 DAE. O genótipo 'Sororoca' destacou-se com as maiores taxas de pagamento (74,98% aos 30 DAE) e índice de compatibilidade (0,783 aos 60 DAE). A combinação 'Sororoca'/GFC foi a mais promissora, com 95,82% de pagamento aos 30 DAE e expressivo valor de sobrevivência de 62,5% aos 365 DAE. Aos 14 meses após a enxertia, observou-se florescimento precoce (2% das plantas), enquanto pomares oriundos de sementes levam de 10 a 15 anos para frutificar. Conclui-se que a sobreenxertia direta em campo é tecnicamente viável para *P. insignis*, o genótipo 'Sororoca' associado ao método GFC é a combinação mais recomendada para programas de propagação clonal de bacurizeiros, estratégia que contribui para a conservação *in situ* e o uso sustentável da espécie em sistemas agroecológicos na Amazônia Maranhense.

Palavras-chave: *Platonia insignis*; Brotações juvenis; Propagação vegetativa; Enriquecimento genético

ABSTRACT

The bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) is a fruit tree native to the Amazon with high socioeconomic potential, yet its propagation via seeds is limited by allogamy and the long juvenile period (10 to 15 years). This study aimed to evaluate the viability of direct field top-grafting onto spontaneous juvenile shoots of bacurizeiro as a conservation and clonal propagation strategy in the Maranhão Amazon. The experiment was conducted in Santa Rita - MA, from April 2024 to April 2025, using a completely randomized 3×2 factorial design (three genotypes and two grafting methods), with four replications and six plants per plot, totaling 144 plants. Shoot density and morphometry, graft take rate (at 30, 60, and 90 days after grafting – DAG), survival and viability of grafts (up to 365 DAG), height, number of leaves, rootstock and graft diameters, and compatibility index were evaluated. The initial average shoot density was 13,600 plants ha^{-1} , with mean height of 1.1 m and diameter of 0.96 cm. There was no significant interaction between genotype and grafting method factors. The FCG method was

more promising than SWG, with increases of 71% in graft take rate at 30 DAG, 64% in height at 180 DAG, and 60.7% in rootstock diameter at 365 DAG. The 'Sororoca' genotype stood out with the highest graft take rates (74.98% at 30 DAG) and compatibility index (0.783 at 60 DAG). The 'Sororoca'/FCG combination was the most promising, with 95.82% graft take at 30 DAG and a remarkable survival rate of 62.5% at 365 DAG. At 14 months after grafting, early flowering was observed in 2% of the plants, whereas orchards originating from seeds take 10 to 15 years to bear fruit. It is concluded that direct field top-grafting is technically viable for *P. insignis*; the 'Sororoca' genotype associated with the FCG method is the most recommended combination for clonal propagation programs of bacurizeiros, a strategy that contributes to in situ conservation and sustainable use of the species in agroecological systems in the Maranhão Amazon.

Keywords: *Platonia insignis*; Juvenile shoots; Vegetative propagation; Genetic enrichment

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é mundialmente reconhecido por sua notável diversidade biológica, abriga aproximadamente 18% das espécies de plantas conhecidas no planeta (FLORA DO BRASIL, 2020). Dentre estas, as frutíferas nativas destacam-se não apenas por sua relevância ecológica, mas também pelo expressivo potencial socioeconômico, contribui significativamente para a geração de emprego, renda e segurança alimentar em comunidades locais e regionais (HOMMA, 2020; CLEMENT et al., 2022). Apesar de sua relevância, muitas dessas espécies ainda carecem de estudos sistemáticos e de maior investimento em pesquisa científica e tecnológica. Esse é o caso do bacurizeiro, uma das frutíferas de maior ocorrência natural na Amazônia e em áreas adjacentes do Cerrado, mas que permanece com lacunas significativas em seu domínio técnico-científico.

O bacurizeiro pertence à família Clusiaceae e apresenta ampla distribuição geográfica, é encontrado principalmente na região Amazônica (Norte) do Brasil, mas também em estados do Nordeste e do Centro-Oeste, como Maranhão, Piauí, Tocantins e Mato Grosso (SANTOS et al., 2021). O Maranhão, em particular, destaca-se como uma das áreas de maior abundância da espécie, ocupa a segunda posição na produção nacional de bacuri, de acordo com o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2018).

Do ponto de vista econômico, o bacuri apresenta grande potencial de valorização tanto no consumo *in natura* quanto no processamento agroindustrial, com aplicação na fabricação de polpas, sucos, doces, sorvetes e outros derivados amplamente aceitos pelo mercado (HOMMA, 2020; SANTOS et al., 2021). Além disso, as sementes possuem óleo com propriedades bioativas de interesse farmacêutico e cosmético (OLIVEIRA et al., 2020). Essa diversidade de usos torna o bacurizeiro uma espécie estratégica para o fortalecimento das cadeias produtivas regionais e para o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

Contudo, a domesticação e o manejo racional da espécie ainda enfrentam desafios. A propagação via sementes é limitada pela alogamia e pelo longo período juvenil, que pode variar de 10 a 15 anos, torna o processo produtivo pouco atrativo (CARVALHO & NASCIMENTO, 2018). Como alternativa, técnicas de propagação vegetativa, especialmente a enxertia, têm sido apontadas como promissoras para reduzir o tempo até a produção e garantir maior uniformidade genética e produtividade (SANTOS et al., 2021; CLEMENT et al., 2022).

Estudos preliminares revelam a forte ocorrência de brotações juvenis em áreas antropizadas de bacurizeiros, que surgem a partir de raízes da “planta-mãe” e que apresentam excelente vigor e crescimento quando bem manejadas. Nesse contexto, a utilização de brotações espontâneas do bacurizeiro como porta-enxertos tem despertado interesse em se gerar agroecossistemas resilientes e biodiversos, com possibilidade de aproveitamento a partir da sobrenxertia direta em campo e com uso de diferentes genótipos (matrizes). Esse mecanismo natural pode favorecer o estabelecimento de pomares homogêneos e contribuir para o manejo sustentável da espécie (NASCIMENTO et al., 2007; HOMMA, 2010). No entanto, ainda há escassez de estudos que avaliem a eficiência dessas práticas, especialmente no que se refere ao uso de técnicas como a sobrenxertia em condições de campo.

Portanto, ampliar o conhecimento científico sobre estratégias de propagação de bacurizeiro representa passo fundamental para consolidar sistemas produtivos mais eficientes, que agregue valor econômico e promova a conservação e o uso sustentável dessa frutífera amazônica que tem enorme importância na alimentação e geração de renda para os povos tradicionais do campo.

Nesse contexto, nossa hipótese considera que a sobrenxertia direta em campo, aplicada em brotações juvenis de bacurizeiros em áreas de regeneração natural é tecnicamente viável, promove o enriquecimento genético da espécie e reduz o início da inflorescência das plantas em comparação à propagação por sementes (10–15 anos). O objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade do uso de brotações espontâneas juvenis de bacurizeiros como porta-enxertos na aplicação da técnica de sobrenxertia direta em campo com diferentes genótipos e métodos de enxertia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado entre abril de 2024 e abril de 2025 na comunidade Santa Rosa, município de Santa Rita (03°08'37" S; 44°19'33" O), região imediata de São Luís, pertencente à região geográfica intermediária de São Luís, Estado do Maranhão, inserido na Bacia

Hidrográfica do rio Itapecuru (Figura 1).

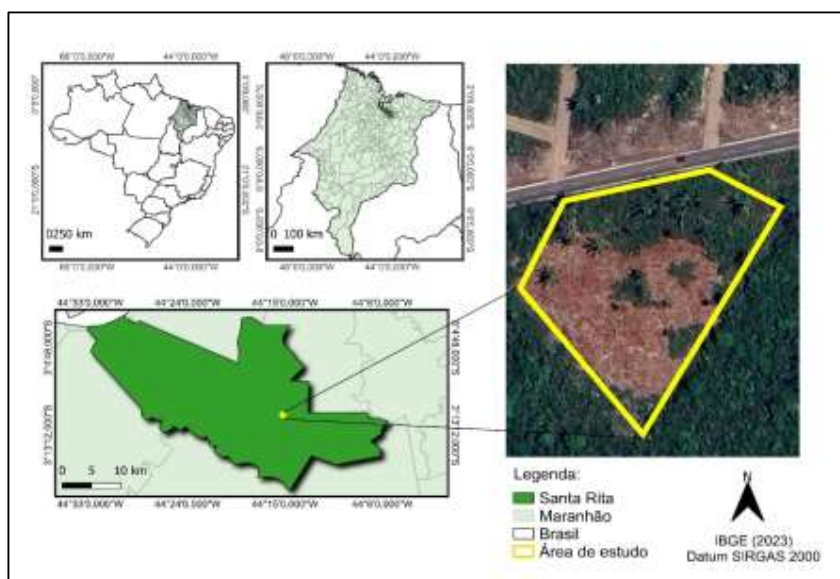


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, comunidade Santa Rosa/Santa Rita-MA.

Fonte: IBGE, 2025

O clima da região é classificado como úmido (tipo B1, segundo Köppen), com temperatura média anual de 27 °C e precipitação média anual variou entre 1.600 e 2.000 mm. Apresenta estações bem definidas: um período chuvoso e outro de estiagem, com deficiência pluviométrica entre agosto e dezembro. Os valores de precipitação pluvial e temperatura entre abril de 2024 e abril de 2025 constam na Figura 2

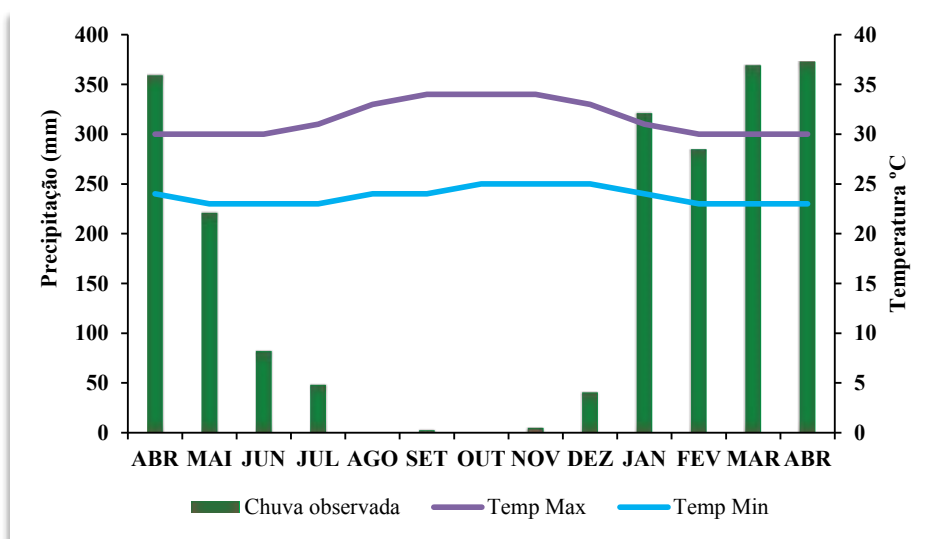


Figura 2. Precipitação pluviométrica e temperatura no período de abril de 2024 a abril de 2025.

Fonte: INMET, 2026

O experimento foi conduzido em solo classificado como Latossolo Quartzarênico (NUGEO, 2022). A área de estudo foi amostrada na camada de 0 a 20 cm e

realizadas análises química e granulométrica, cujos resultados foram: areia = 660 g kg⁻¹, silte = 110 g kg⁻¹ e argila = 230 g kg⁻¹, e classe textural arenosa; pH (CaCl₂) 3,5; matéria orgânica = 11 g kg⁻¹; P = 14 mg dm⁻³; K = 0,7 mmol_c dm⁻³; Ca = 9 mmol_c dm⁻³; Mg = 6 mmol_c dm⁻³; H + Al = 46 mmol_c dm⁻³; CTC = 61,7 mmol_c dm⁻³ e V = 25%.

2.2 Seleção das brotações juvenis

Inicialmente, selecionou-se uma área remanescente de bacurizal nativo com aproximadamente 8.000 m², em estágio de pousio há aproximadamente cinco anos. A preparação da área consistiu em roçagem manual, em seguida de queima controlada e, posteriormente foi feito o cultivo de um sistema tradicional de roça ("roça no toco") com espécies alimentares de ciclo curto.

Após a colheita dos produtos alimentares provenientes da roça, avaliou-se a densidade, altura e desenvolvimento das brotações naturais de bacurizeiros existentes na "capoeira em formação". A estimativa da densidade foi realizada por meio de amostragem aleatória, utilizou-se parcelas de 5 x 5 m (25 m²), com quatro repetições, todos os indivíduos (brotações) da espécie foram contabilizados. Para a avaliação morfométrica, foram selecionadas aleatoriamente 30 brotações, nas quais mensurou-se: (i) altura da planta, utilizou-se trena métrica e (ii) diâmetro do caule a 25 cm do solo, medido com paquímetro digital. Os dados coletados foram submetidos à análise de estatística descritiva.

Para obtenção dos 'porta-enxertos' foram selecionadas brotações de bacurizeiros com altura média de 0,60 a 1,25 m, distribuídas no espaçamento aproximado de 7,0 × 7,0 m, sem disposição ordenada. As demais brotações de maior porte foram parcialmente eliminadas com intuito de manter relativo sombreamento aos enxertos.

2.3 Genótipos, obtenção dos propágulos e enxertia

Os genótipos utilizados no processo de propagação foram identificados como 'Mamão' (genótipo 03), 'Sororoca' (genótipo 08) e 'Abacaxi' (genótipo 13), localizados na "Área de Conservação *in situ* de *P. insignis* de Santa Filomena", município de Santa Rita, cuja identificação, caracterização morfoagronômica e de qualidade dos frutos foi realizada em pesquisa precedente (Figura 3).



Figura 3 - Identificação dos genótipos (marcação no caule) e morfologia externa dos frutos, referentes às matrizes utilizadas no processo de sobrenxertia. ‘Mamão’ (03/C), ‘Sororoca’ (08/H) e ‘Abacaxi’ (13/L). Barra: 4,0 cm.

Fonte: Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araujo

Os propágulos, representados por garfos, foram obtidos diretamente dos genótipos por meio de escalador experiente, no mesmo dia da enxertia e armazenados em caixa térmica até o momento da utilização.

Avaliou-se dois métodos de enxertia: Garfagem no topo em Fenda Cheia (GFC) e Garfagem à Inglês Simples (GIS), enxertados na altura entre 25 e 30 cm, ambos os métodos foram executados conforme adaptação de protocolo estabelecido por Cardoso et al., 2017; e Santos (2018) a enxertia foi realizada por dois enxertadores qualificados. Os enxertos foram amarrados com fita plástica elástica, para fixação do conjunto enxerto/porta-enxerto e foram protegidos com saco de polietileno transparente (10x25 cm). As plantas sobrenxertadas foram cobertas com tela sombrite (50% de luz), com dimensões de 1,0 x 0,8 m, a 0,70 m de altura do solo, para simular condições de viveiro telado (Figura 4). Os saquinhos de polietileno foram retirados aos 30 dias após a enxertia (DAE), assim que foi iniciado a emissão de folíolos da gema apical e a fita de amarrão foi retirada aos 90 DAE

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3 x 2, total de seis tratamentos, representados pela combinação de três genótipos e dois métodos de enxertia, com quatro repetições e seis plantas sobrenxertadas por unidade experimental. Foram utilizados 48 brotações de bacurizeiros por genótipo, 24 brotações submetidas ao método GFC e 24 ao método GIS, total de 144 plantas no experimento.

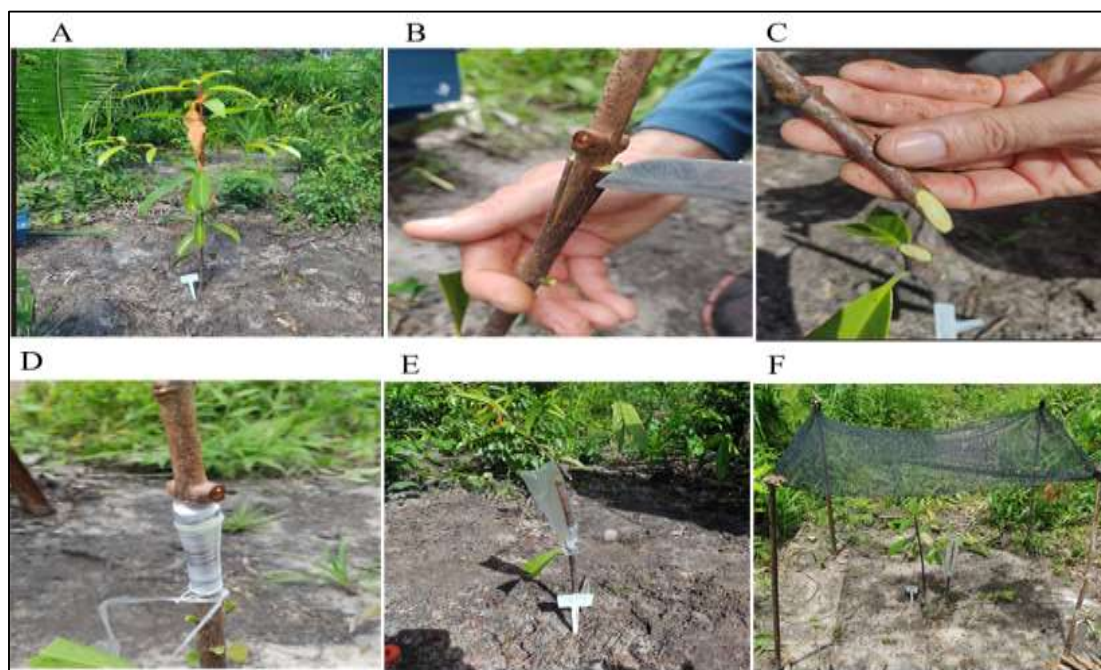


Figura 4. Procedimentos de sobrenxertia de brotações de *P. insignis*: brotação (porta-enxerto) selecionada (A), método de garfagem em fenda cheia no topo (B), método de garfagem à inglesa simples (C), detalhe do amarrão do conjunto enxerto/porta-enxerto (D), proteção do enxerto com saquinho plástico (E) e cobertura da planta enxertada com tela sombrite (F). Fonte: Arilson de Jesus.

2.4 Características avaliadas e análises estatísticas

Foram avaliadas taxas de pegamento dos enxertos (enxerto vivo) e enxertos brotados (enxerto com emissão folíolos) aos 30, 60 e aos 90 DAE; Taxa de sobrevivência aos 30, 90, 180, 240 e aos 365 DAE; Taxa de de viabilidade aos 365 DAE; Crescimento das plantas aos 30, 180 e aos 365 DAE, onde mensurou-se Altura da Planta (AP), com auxílio trena métrica; Número de Folhas na aste principal da planta (NFP); Diâmetro do Porta Enxerto (DPE) a 5 cm abaixo do ponto do enxertia; Diâmetro do Enxerto (DE) a 5 cm a cima do ponto do enxertia, ambos com uso de paquímetro digital; Razão de Incompatibilidade (DE/DPE) (IC) (Rodrigues et al. 2016).

Realizou-se a análise de variância dos dados pelo teste F e quando significativo ($P \leq 0,05$), utilizou-se o teste de Tukey para comparação das médias ($P \leq 0,05$). Para análise estatística dos dados foi utilizado o *software* AgroEstat, versão 1.1.0.626 (Barbosa & Maldonado Júnior, 2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Densidade e desenvolvimento preliminar de brotações juvenis

O levantamento de dados de emissão de brotações de bacurizeiro confirmou a elevada capacidade de rebrotamento da espécie em ambientes submetidas ao sistema de agricultura itinerante (corte e queima). A densidade média obtida foi de 1,36 plantas/m², equivalente a aproximadamente 13.600 brotações por hectare (Tabela 1).

Tabela 1 - Quantidade e estágio vegetativo das brotações juvenis de *P. insignis*, na área experimental. DP (Desvio Padrão), CV (coeficiente de Variação).

Variável	Média	DP	CV (%)
Densidade (nº ha ⁻¹)	13.600	5,03	5,14
Altura (m)	1,10	0,17	16,54
Diâmetro (cm)	0,96	0,18	19,28

A emissão de brotações numa área é intensificada após frequentes ‘roçagens’, e é mais observada quando clareiras são abertas, haja vista que a emissão dos rebentos ocorre, preferencialmente, na presença de certo nível de luminosidade (CARVALHO & MÜLLER, 2007; SANTOS, 2018). Isso ocorre devido à presença de gemas nas raízes que sob condições de estresse brotam, a emissão ocorre após a derrubada da planta-mãe; dependendo da abundância e da distribuição espacial dos bacurizeiros o número de brotações oriundas de raízes é tão grande que pode cobrir totalmente a superfície do terreno (CARVALHO & MÜLLER, 2007; VIEIRA, 2022)

Na análise morfométrica, as plantas amostradas (30 plantas) apresentaram altura média de 1,1 m e diâmetro médio de 0,96m (Tabela 1). O bacurizeiro, como espécie pioneira secundária, direciona seus recursos para o crescimento vertical rápido durante o primeiro ano, priorizou o acesso à luz em ambientes competitivos de capoeira. Os resultados de diâmetro e altura indica uma arquitetura de copa esguia, adaptação morfológica para maximizar a captação luminosa com investimento mínimo em biomassa do caule.

A reprodutibilidade dos valores morfométricos entre diferentes estudos – presente trabalho e (SANTOS, 2018) – corrobora a previsibilidade do desenvolvimento inicial do bacurizeiro sob condições ambientais semelhantes no estado do Maranhão. Essa padronização morfométrica tem implicações práticas diretas, pois fornece indicadores biológicos claros para o planejamento de intervenções de manejo. A partir da altura da planta e diâmetro do caule observados na população de plantas foi possível fazer rigorosa seleção de “porta-enxertos” aptos à enxertia, cujos resultados são apresentados a seguir.

3.2 Taxa de pegamento dos enxertos

Não houve interação significativa na taxa de pegamento entre os fatores Genótipo (G) e Método de Enxertia (ME) em nenhum dos períodos avaliados ($p < 0,05$). Por outro lado, os efeitos principais de G e ME foram significativos ($p < 0,05$) em todas as avaliações (Tabela 2).

Tabela 2. Taxa de pegamento de enxertos (%) de genótipos *P. insignis*, a partir da sobrenxertia de brotações juvenis em campo. GFC (Garfagem fenda cheia), GIS (Garfagem inglês simples), DAE (dias após enxertia).

FATORES	NÍVEIS	Taxa de Pegamento (%)		
		30 DAE	60 DAE	90 DAE
Genótipos	‘Sororoca’	74.98 a	70.83 a	70.83 a
	‘Abacaxi’	54.16 ab	47.91 ab	47.91 ab
	‘Mamão’	45.83 b	39.58 b	39.58 b
Método de Enxertia	GFC	73.60	66.66	66.66
	GIS	43.05	38.89	38.89
Genótipo (G)		<0.034	<0.008	<0.008
Mét. Enxertia (ME)		<0.002	<0.001	<0.001
G x ME		0.06	0.106	0.106
CV		35,96	34,53	34,53

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

As letras comparam médias dentro de cada fator

O genótipo ‘Sororoca’ apresentou maiores taxas de pegamento aos 30, 60 e 90 DAE, com incremento de 63,6% aos 30 DAE e 79% aos 60 e 90 DAE em relação ao genótipo ‘Mamão’. O genótipo ‘Abacaxi’ apresentou desempenho intermediário, e não diferiu estatisticamente dos demais genótipos (Tabela 2). Os resultados demonstraram que a afinidade entre os componentes na enxertia constitui condição determinante para o estabelecimento bem-sucedido do procedimento da técnica na espécie, com influência direta do fator genético.

Quanto aos métodos de enxertia, o GFC mostrou-se mais eficiente no desempenho da taxa de pegamento aos 30 DAE, incremento de 71%, em relação ao método GIS, comportamento consistente aos 60 e aos 90 DAE, independente do genótipo utilizado (Tabela 2). Os resultados podem ser atribuídos à aspectos técnicos fundamentais para o sucesso na enxertia, tais como a precisão dos cortes, o adequado alinhamento dos tecidos cambiais e a eficácia da proteção pós-aplicação da técnica, fatores fundamentais para a formação do calo de soldadura e o restabelecimento do fluxo vascular. Salienta-se dizer que o período chuvoso nos três primeiros meses após a enxertia (Figura 2) oferece também condição favorável à manutenção de taxa de pegamento em patamares elevados.

Santos (2018) obteve resultados de desempenho semelhantes nesses parâmetros, quando utilizou os métodos GFC e GIS em estudo realizado em Presidente Juscelino, MA. O método Garfagem no topo em Fenda Cheia obteve incremento de 42,85% em relação ao GIS, isso indica que o procedimento GFC deve ser validado em condições de campo em pesquisas futuras.

3.3 Viabilidade e sobrevivência dos enxertos

Aos 365 dias após a enxertia, a análise de viabilidade dos enxertos de *P. insignis* revelou variações significativas entre as combinações genótipo/método de enxertia. Novamente, o tratamento ‘Sororoca’/GFC foi o mais eficiente quanto a taxa de viabilidade, ratificou sua eficácia para a sobrenxertia de brotações juvenis em campo. Em contraste, ‘Mamão’/GIS apresentou desempenho menos eficiente, o que indica incompatibilidade técnico-varietal. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente de ‘Sororoca’/GFC (Figura 4).

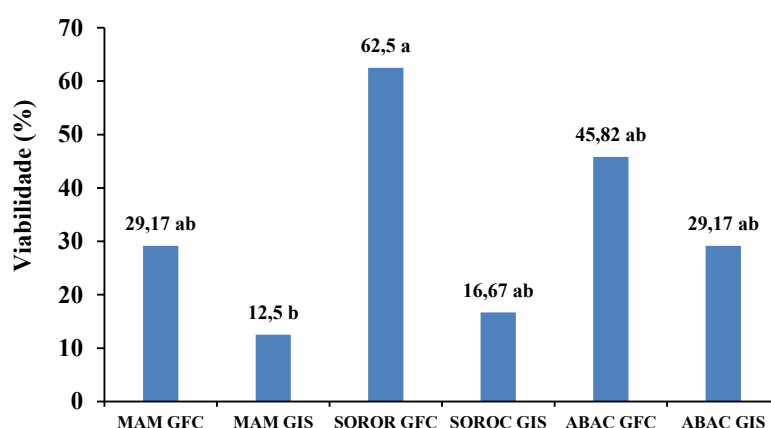


Figura 5. Taxa de viabilidade e sobrevivência de enxertos (%) de seleções clonais *P. insignis* aos 365 dias após enxertia, a partir da sobrenxertia de brotações juvenis em campo. GFC (garfagem fenda cheia) e GIS (garfagem inglês simples). Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Após um ano, sob condições de elevadas temperaturas e baixa precipitação no período de estiagem (Figura 1), o genótipo ‘Sororoca’ enxertado pelo método GFC, manteve taxa de sobrevivência acima de 60%, evidenciou resiliência e adaptação ao ambiente. Esse desempenho é atribuído à compatibilidade genética e fisiológica entre o genótipo e o porta-enxerto, potencializada pela técnica GFC, que é ideal para a condição de garfos com diâmetro compatível ou ligeiramente inferior ao porta-enxerto, pois proporciona ampla área de contato cambial e união mecânica robusta, garante resistência ao estresse hídrico e térmico.

Por outro lado, a combinação ‘Mamão’/GIS ilustra a soma de fatores que levou ao insucesso: garfos com diâmetro inferior ao porta-enxerto indicam disparidade de vigor,

agravada pela técnica GIS, que exige alinhamento cambial preciso. A união deficiente resultou em sistema vascular frágil, incapaz de suportar a seca, característica de incompatibilidade técnico-varietal crítica.

O genótipo ‘Abacaxi’, com diâmetro intermediário, mostrou-se resiliente quando foi enxertado pelo método GFC, mostrou que essa técnica compensa compatibilidades não ideais. Em contrapartida, ‘Sororoca’/GIS teve seu potencial limitado pela técnica menos robusta, demonstrou que mesmo genótipos de alto potencial podem ser comprometidos por um método inadequado.

A coleta dos garfos após o período de frutificação (período de coleta dos garfos deste estudo), pode ter reduzido os teores de carboidratos de reserva, pode ter direcionado energia para o dreno principal, frutos. Isso potencialmente elevou o estresse inicial. Apesar disso, combinações como ‘Sororoca’/GFC e ‘Abacaxi’/GFC não apenas “pegaram”, mas sobreviveram por um ano, inclusive em condições de seca, evidenciaram resiliência fisiológica excepcional.

Foi observado declínio progressivo nas taxas de sobrevivência ao longo do período avaliado, com maior intensidade entre 90 e 180 DAE, independentemente do genótipo ou método (Figura 5). Esse declínio está associado a fatores de pré-enxertia (época de coleta, vigor e qualidade dos garfos) e pós-enxertia (estresse fisiológico e incompatibilidade tissular parcial), que impedem a formação de uma conexão vascular duradoura.

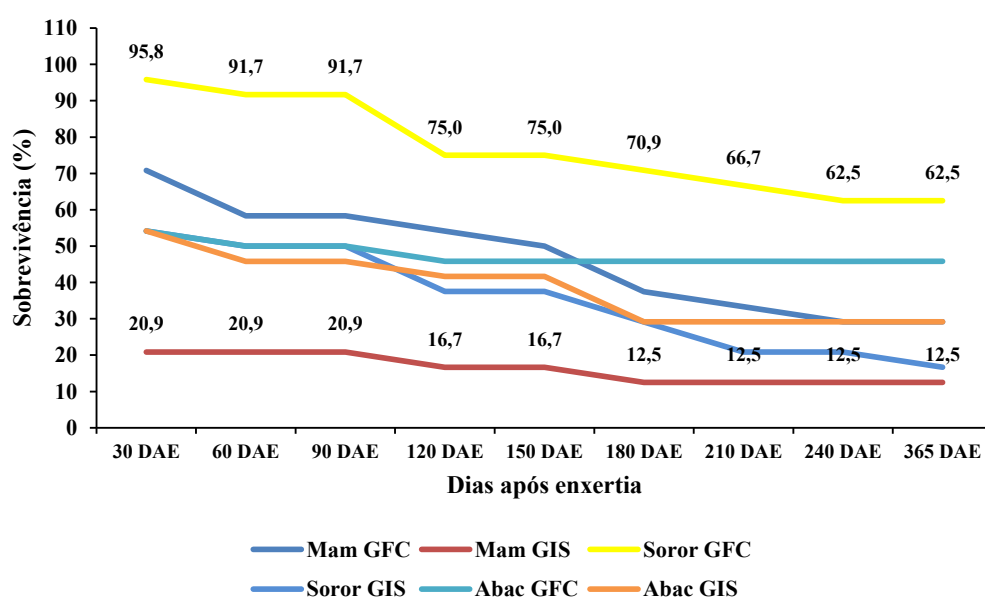


Figura 6. Taxa de sobrevivência de enxertos (%) de seleções clonais *P. insignis* ao longo dos 365 dias após enxertia, a partir da sobrenxertia de brotações juvenis em campo. GFC (garfagem fenda cheia) e GIS (garfagem inglês simples), DAE (dias após enxertia).

O estresse hídrico mais pronunciado nas plantas sobrenxertadas dos 90 aos 180 DAE coincidiu com o início da estiagem na Amazônia Maranhense e atuou como filtro, culminou em declínio mais acentuado na sobrevivência de combinações menos resilientes. Entre 180 e 365 DAE, observou-se estabilização, período em que a compatibilidade de longo prazo se consolida como fator determinante.

A análise comparativa entre a combinação mais promissora ('Sororoca'/GFC) e a menos promissora ('Mamão'/GIS) ilustra claramente a seletividade do processo. Aos 30 DAE, a taxa de pegamento de 'Sororoca'/GFC foi expressivamente maior de 'Mamão'/GIS, diferença de 75%. No entanto, ao longo do período experimental, a amplitude de perda de enxertos foi menor para a combinação menos eficiente (7,5%) em comparação com a mais eficiente (33,3%). Esse comportamento indica que, embora a combinação 'Mamão'/GIS já parta de um patamar inicial muito baixo, as perdas adicionais são reduzidas, possivelmente porque apenas os enxertos com melhor capacidade de adaptação persistiram após a seleção inicial. Por outro lado, a combinação 'Sororoca'/GFC, apesar de apresentar perdas mais expressivas ao longo do tempo, manteve-se como a de maior taxa de sobrevivência (62,5%) aos 365 DAE (Figura 5). Confirmado pelo seu vigor e estabilidade.

Aos 365 dias, mesmo com o declínio progressivo observado, a técnica de sobrenxertia mostrou-se viável para *Platonia insignis*, com sobrevivência confirmada em múltiplas combinações ao longo de todo o período avaliado (Figura 5). O desempenho superior do genótipo 'Sororoca' associado ao método GFC sugere uma maior afinidade fisiológica com o porta-enxerto utilizado, bem como melhor adaptação às condições pós-enxertia. A superioridade do método GFC para esse genótipo reforça que a utilização do método de garfagem em fenda cheia proporciona maior área de contato entre os tecidos vasculares, favorece a formação de uma união mais estável e duradoura.

Portanto, fica evidente que o sucesso da sobrenxertia em *Platonia insignis* depende de uma combinação equilibrada entre genótipo e método de enxertia. A alta taxa de pegamento inicial mostrou-se fundamental para compensar as perdas progressivas ao longo do desenvolvimento e assegura um número satisfatório de plantas viáveis ao final do ciclo. A combinação 'Sororoca'/GFC destaca-se como a mais promissora para a propagação vegetativa da espécie, reúne características de compatibilidade entre plantas, vigor e adaptação às condições de cultivo. Esses resultados contribuem significativamente para o avanço do conhecimento sobre a propagação da espécie e para o desenvolvimento de protocolos técnicos mais eficientes e direcionados. No entanto, sugere-se aumentar a variação de genótipos em próximos estudos de sobrenxertia.

3.4 Crescimento e desenvolvimento das plantas e compatibilidade

Não houve interação significativa entre genótipos e métodos de enxertia para altura da planta e número de folhas nos períodos avaliados ($P > 0,05$), embora o genótipo 'Sororoca' tenha apresentado as maiores médias numéricas. O método de enxertia atuou de forma independente, com efeitos significativos aos 180 e 365 DAE para altura da planta e aos 180 DAE para número de folhas (Tabela 3).

Tabela 3. AP (altura da planta – cm) e NF (número de folhas - unidade) de genótipos *P. insignis*, a partir da sobrenxertia de brotações juvenis em campo. GFC (Garfagem fenda cheia) e GIS (Garfagem inglês simples), DAE (dias após enxertia).

FATORES NÍVEIS		Altura da Plana			Número de Folhas		
		60 DAE	180 DAE	365 DAE	60 DAE	180 DAE	365 DAE
Genótipos	‘Sororoca’	49.57 a	70.44 a	101.30 a	4.32 a	13.73 a	20.25 a
	‘Abacaxi’	42.97 a	48.39 a	75.18 a	3.14 a	10.68 a	16.55 a
	‘Mamão’	39.10 a	46.71 a	61.26 a	2.95 a	9.25 a	14.34 b
Método de Enxertia	GFC	46.33	68.68	102.50	4.09	14.01	19.72
	GIS	41.47	41.68	56.00	2.86	8.43	14.37
Genótipo (G)		0.267	0.123	0.132	0.216	0.340	0.513
Mét. Enxertia (ME)		0.352	<0.014	<0.008	0.079	<0.036	0.213
G x ME		0.485	0.494	0.456	0.371	0.479	0.558
CV		28,64	44,27	48,19	46,70	53,98	59,52

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

As letras comparam médias dentro de cada fator

Aos 180 dias o método GFC teve incremento de 64% na altura da planta em comparação ao método GIS. Aos 365 dias, essa diferença tornou-se ainda mais expressiva, aumentou para 83%. Da mesma forma o método GFC incrementou o número de folhas em 62% aos 180 DAE (Tabela 3).

As diferenças entre os métodos de enxertia no desenvolvimento das plantas enxertadas somente a partir dos 180 dias e mantidas até aos 12 meses, indicam que, embora a cicatrização inicial possa ser semelhante entre os métodos, a qualidade da união vascular estabelecida passa a exercer influência progressiva sobre a capacidade de crescimento e desenvolvimento ao longo do tempo.

A diferença de desempenho das plantas em função dos métodos de enxertia pode ser explicada por aspectos anatômicos e fisiológicos associados à formação de união entre enxerto e porta-enxerto. O método GFC proporciona maior área de contato, o que favorece o alinhamento dos tecidos vasculares e permite uma regeneração mais eficiente, sobretudo dos

vasos condutores, com melhor estabelecimento e desenvolvimento da planta. Em estudos similares realizados em dois anos consecutivos, avaliaram os mesmos parâmetros até aos 150 DAE e foi observado, em ambos os anos, aumento progressivo tanto na altura da planta quanto número de folhas (SANTOS 2018).

Quanto ao desenvolvimento diamétrico, não houve interação significativa entre genótipos e métodos de enxertia para os parâmetros avaliados ($P > 0,05$). Os fatores principais atuaram com efeitos significativos de forma independente. Genótipos: aos 60 DAE no diâmetro do enxerto e aos 60 DAE para o índice de compatibilidade; Métodos de enxertia: aos 365 DAE no diâmetro do porta-enxerto e aos 365 DAE no diâmetro do enxerto (Figura 4).

Tabela 4. Diâmetro porta-Enxerto (mm), Diâmetro Enxerto (mm) e Índice de compatibilidade de genótipos *P. insignis*, a partir da sobrenxertia de brotações juvenis em campo. GFC (Garfagem fenda cheia) e GIS (Garfagem inglês simples), CV (coeficiente de variação), DAE (dias após enxertia).

FATORES	NIVEIS	Diâmetro p-Enxerto (mm)		Diâmetro Enxerto (mm)		Índice de compatibilidade	
		60 DAE	365 DAE	60 DAE	365 DAE	60 DAE	365 DAE
Genótipos	‘Sororoca’	8.41 a	12.08 a	6.14 a	10.63 a	0.783 a	0.771 a
	‘Abacaxi’	7.24 a	9.40 a	5.17 ab	8.24 a	0.735 a	0.736 a
	‘Mamão’	6.58 a	9.31 a	4.45 b	7.79 a	0.542 b	0.657 a
Método de Enxertia	GFC	7.45	12.65	5.30	10.88	0.715	0.860
	GIS	7.37	7.87	5.21	6.90	0.659	0.538
Genótipo (G)		0.223	0.459	<0.047	0.403	<0.007	0.792
Mét. Enxertia (ME)		0.916	<0.029	0.859	<0.040	0.347	0.061
G x ME		0.606	0.630	0.244	0.581	0.130	0.710
CV		27,56	48,24	24,01	49,50	20,64	46,98

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). As letras comparam médias dentro de cada fator

Aos 60 DAE, o diâmetro do enxerto foi significativamente influenciado pelo genótipo ‘Sororoca’ diferiu estatisticamente do genótipo ‘Mamão’ com incremento de 38,0%. O genótipo ‘Abacaxi’ apresentou desempenho intermediário, sem diferença significativa em relação aos demais. Este resultado evidencia uma resposta mais eficiente do material genético ‘Sororoca’ na fase inicial de estabelecimento do enxerto, maior compatibilidade entre os tecidos do enxerto e do porta-enxerto e maior eficiência na translocação de água e nutrientes através do ponto de enxertia, decorrente de uma união cambial mais efetiva, pode explicar o melhor desempenho observado.

O método de enxertia aos 365 DAE foi determinante para o diâmetro do enxerto, o GFC mostrou-se mais eficiente em relação ao método GIS, com incremento de 57,7% (Tabela 4).

Este padrão é consistente com o observado para o diâmetro do porta-enxerto 60.7%. Esta consistência nos resultados reforça a importância da técnica de enxertia e demonstra que o método GFC proporciona melhores condições para o desenvolvimento da planta enxertada.

Quanto ao Índice de Compatibilidade aos 60 DAE, os genótipos 'Sororoca' e 'Abacaxi' tiveram desempenho mais eficiente em comparação ao genótipo 'Mamão', com incrementos de 44,5% e 35,6%, respectivamente (Tabela 4). Estes resultados demonstraram que os genótipos 'Sororoca' e 'Abacaxi' têm maior uniformidade na cicatrização do ponto de enxertia, refleti em união mais simétrica entre os tecidos do enxerto e do porta-enxerto. O baixo desempenho do genótipo 'Mamão' pode estar relacionado à auxina transportada em taxas diferentes do enxerto para o porta-enxerto, o que afeta a produção de citocinina nas raízes e provoca taxas de crescimento diferentes entre porta-enxerto e enxerto (DARIKOVA et al., 2011; PEREIRA et al., 2014).

aos 365 DAE, o genótipo 'Sororoca' manteve o Índice de Compatibilidade (IC) mais eficaz, enquanto 'Mamão' o desempenho menos eficiente, com diferença percentual de 14,8%. Observou-se redução na magnitude dessa diferença em comparação à avaliação inicial (de 44,5% para 14,8%). Santos, et al. (2022), observaram que os valores do índice de compatibilidade (IC) aumentam progressivamente ao longo do período de desenvolvimento das plantas sobrenxertadas. Isto indica que as diferenças entre os diâmetros do enxerto e do porta-enxerto tendem a diminuir à medida que a planta se desenvolve. Isso sugere que, com o decorrer do tempo (2 a 3 anos) o crescimento e desenvolvimento proporcione ajuste progressivo da simetria entre os diâmetros do porta-enxerto e do enxerto e aproximar o IC de valores considerados ideais (próximos a 1,0), valor que indica simetria ideal.

O Índice de Compatibilidade é um parâmetro fundamental para avaliar a qualidade da união entre enxerto e porta-enxerto, valores próximos a 1,0 indicam uma simétrica ideal no ponto de enxertia. Vale ressaltar que os porta-enxertos foram da mesma espécie (Bacuri), embora não se tenha controle das plantas mães que deram origem às brotações utilizadas no processo da enxertia, os resultados reforçam a viabilidade da sobrenxertia de bacurizeiros juvenis direto em campo.

Aos 14 meses após a sobrenxertia, iniciou o florescimento, com taxa de 2% dos indivíduos sobrenxertados, o que indica elevada precocidade em comparação a plantas provenientes de sementes. Pomares nativos estabelecidos por sementes ou por rebentos radiculares entram em fase de frutificação somente após 10 anos, as plantas mais tardias podem levar até 15 anos para produzirem os primeiros frutos (CARVALHO et al., 2002).

5 CONCLUSÕES

A sobrenxertia em brotações juvenis de bacurizeiros é viável e promissora para formação de agroecossistemas resilientes e biodiversos por meio da propagação clonal e enriquecimento genético da espécie na Amazônia Maranhense. O genótipo 'Sororoca' associado ao método GFC mostrou compatibilidade fisiológica, uniões robustas e eficiência funcional, suportou estresses sazonais, especialmente o déficit hídrico.

A alta densidade de brotações espontâneas de *P. insignis* em capoeiras (13.600 plantas/ha) e a sobrevivência de 62% aos 365 DAE para genótipo 'Sororoca' associada ao método GFC evidenciaram o potencial da sobrenxertia para formação de pomares nativos manejados e geneticamente enriquecidos em áreas de regeneração natural e contribui para a conservação *in situ* e o uso sustentável do germoplasma de bacuri em sistemas agroecológicos na Amazônia Maranhense.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR., W. **AgroEstat - sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos**, versão 1.1.0.626. 2016.
- CARDOSO, D. et al. Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 144, p. 10695-10700, 2017. DOI: 10.1073/pnas.1706756114.
- CARDOSO, E. A. et al. Métodos de enxertia na produção de mudas de acerola (*Malpighia emarginata* D. C.). **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 6, n. 4, p. 28-32, out./dez. 2010.
- CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. R.; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Métodos de propagação do bacurizeiro** (*Platonia insignis* Mart.). Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 12 p. (Circular Técnica, 30).
- CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H. Ocorrência e distribuição geográfica do bacurizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 657-660, 2007.
- CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Domesticação e manejo do bacurizeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. No prelo.
- CLEMENT, C. R. et al. Domestication and use of Amazonian native fruit trees: opportunities and challenges. **Acta Amazonica**, v. 52, n. 1, p. 1-15, 2022.
- DARIKOVA, J. A. et al. Grafts of woody plants and the problem of incompatibility between scion and rootstock (a review). **Journal of Siberian Federal University**, v. 4, n. 1, p. 54-63, 2011.
- FLORA DO BRASIL 2020. **Flora do Brasil 2020**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: ago. 2023.

HOMMA, A. K. O. (Org.). **Frutíferas nativas da Amazônia**: produção e mercado. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2020.

HOMMA, A. K. O. et al. **Manual de manejo de bacurizeiros**. 2. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 37 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H. Ocorrência e distribuição geográfica do bacurizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 657-660, 2007.

NUGEO – NÚCLEO DE GEOPROCESSAMENTO DA UEMA. **Atlas do Maranhão**. São Luís: Laboratório de Geoprocessamento/GEPLAN-UEMA, 2022.

OLIVEIRA, F. C. et al. Bioactive potential of bacuri (*Platonia insignis* Mart.) seed oil. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, v. 10, n. 9, p. 120-126, 2020.

PEREIRA, I. dos S. et al. Incompatibilidade de enxertia em *Prunus*. **Ciência Rural**, v. 44, n. 9, p. 1527-1534, set. 2014.

RODRIGUES, M. J. S. et al. Índice de compatibilidade como parâmetro para avaliação de enxertia em espécies frutíferas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 4, e-012, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.590/010029452016012>. Acesso em: ago. 2025.

SANTOS, R. C. et al. Avances en la propagación de bacuri (*Platonia insignis* Mart.): una revisión. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 44, n. 1, p. 1-10, 2021.

SANTOS, R. F. **Caracterização de seleções de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) e manejo de brotações naturais por sobrenxertia**. 2018. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2018.

SANTOS, R. F. et al. Sobrenxertia de brotações naturais de bacurizeiro nativo da região do Baixo Munim, Maranhão. In: SILVA-MATOS, R. R. S. da; SOUSA, L. A. M. de; PINTO JUNIOR, F. F. (org.). **Características e importância econômica da fruticultura**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2022.

VIEIRA, K. da S. **Germinação e organogênese in vitro do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.): estratégia biotecnológica para propagação de uma espécie frutífera amazônica**. 2022. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2022.

CONCLUSÕES GERAIS

A elevada densidade média de 33.467 brotações por hectare, com 90% concentradas em capoeiras jovens (1-3 anos), aliada à importante geração de renda média de R\$ 1.390,00 por

safra de bacuri para 65% das famílias, evidencia a espécie como vetor estratégico para o desenvolvimento rural sustentável para Agricultura Familiar na Amazônia Maranhense.

O espaçamento 7×7 m (204 plantas ha^{-1}) associado à poda apical a 1,5 m de altura mostrou-se a combinação mais promissora, promoveu incrementos significativos como o florescimento precoce em 8% das plantas aos 30 meses — um avanço expressivo frente aos 10-15 anos exigidos para plantas oriundas de sementes.

A técnica da sobrenxertia mostrou-se tecnicamente viável para *P. insignis*, com destaque para a combinação do genótipo 'Sororoca' com o método de Garfagem em Fenda Cheia (GFC), que alcançou 95,82% de pegamento aos 30 dias e 62,5% de sobrevivência aos 365 dias. Aos 14 meses após a enxertia, observou-se florescimento precoce em 2% das plantas, corroborou o potencial da propagação vegetativa para reduzir drasticamente o ciclo juvenil da espécie.

O manejo agroecológico de bacurizeiros na Amazônia Maranhense é não apenas possível, mas altamente promissor. A pesquisa demonstrou que é viável transformar capoeiras tradicionalmente subutilizadas em pomares nativos resilientes, pois concilia a conservação da agrobiodiversidade na Amazônia Maranhense. Carece de mais pesquisas, implementação de políticas públicas de assistência técnica especializada e crédito rural direcionado à agricultura familiar, onde é considerado o alto interesse dos produtores demonstrado neste estudo.

APÊNDICE I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado (a) a participar do estudo acadêmico sobre o sistema produtivo/extrativista de Bacuri, em uma perspectiva socioambiental quali-quantitativa e econômica, no povoado Santa Filomena, em Santa Rita, MA. A pesquisa é de responsabilidade dos pesquisadores Prof^o Dr. Jose Ribamar Gusmão Araujo e Arilson de Jesus França Souza (Doutorando em Agroecologia) e Thayssa Manuelle Gaioso Garcês (graduanda em Eng^a Agrônoma). Este estudo justifica-se devido à importância socioeconômica que a cultura do Bacuri tem para as famílias extrativas da região.

O Estudo tem como objetivo realizar diagnóstico do sistema extrativista de bacuri visando mensurar a importância social e econômica e o estado de conservação e impactos antrópicos dos bacurizais nativos. A sua participação na pesquisa será através de entrevista, no horário que você achar mais adequado, com duração aproximada de 45 minutos.

Você terá a garantia de receber esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada ao estudo e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa. Sua participação não é obrigatória e pode desistir a qualquer momento. Não terá qualquer despesa para participar e não receberá pagamento pela sua participação. Os dados relacionados à sua identificação não serão divulgados. Os resultados da pesquisa poderão ser divulgados por meio de publicação em revistas científicas, mas você terá a garantia do sigilo e da confidencialidade de sua identidade. Caso você tenha dúvidas sobre a índole do pesquisador e caso se considere prejudicado (a) na sua dignidade e autonomia, você pode entrar em contato com o Prof^o Dr. Jose Ribamar Gusmão Araujo (orientador) e Jose Carlos Ericeira Junior (orientado) no prédio do Programa de Pós-Graduação em agroecologia na Universidade Estadual do Maranhão, no endereço: Cidade Universitária Paulo VI, Av. Lourenço Vieira da Silva, nº 1000 - Bairro: Jardim São Cristóvão – São Luís-MA. FONE: (98) 2016-8100. Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, coloque seu nome no local indicado abaixo. Desde já, agradecemos a sua colaboração e solicitamos a sua assinatura de autorização neste Termo, que será também assinado pelo pesquisador responsável em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com o pesquisador.

Santa Rita, MA ____/____/____

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE II

OCORRÊNCIA DE BROTAÇÕES NATURAIS DE BACURIZEIROS (*Platonia insignis*
Mart.) COM POTENCIAL PARA MANEJO AGROECOLÓGICO NA AMAZÔNIA
MARARANHENSE

QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO**I- DADOS PESSOAIS E DA PROPRIEDADE**

DATA DA ENTREVISTA: / /

COMUNIDADE:

ENTREVISTADO:

() PROPRIETÁRIO; () ASSENTADO R. AGRÁRIA; () POSSEIRO () OUTRA

ÁREA EM SUA POSSE: _____

HÁ QUANTOS ANOS RESIDE NO LOCAL _____

ATIVIDADE AGRÁRIA QUE DESENVOLVE:

ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE: _____

HÁ QUANTOS ANOS FOI REALIZADA A ÚLTIMA ATIVIDADE AGRÍCOLA NA ÁREA:

ESPÉCIES CULTIVADAS NA ÚLTIMA ATIVIDADE/ANO:

II- VEGETAÇÃO / ESPÉCIES DE PREDOMINÂNCIA

VEGETAÇÃO PREDOMINANTE NA ÁREA:

() MATA NATIVA () CAPOEIRA () CAMPOS NATURAIS () PASTAGEM ()

OUTRA _____

FRUTEIRAS NATIVAS DE PREDOMINÂNCIA LOCAL (ORDEM DE IMPORTÂNCIA):

REALIZA ATIVIDADE DE EXTRATIVISMO: SIM () NÃO ()

SE REALIZA, QUAL A ESPÉCIE:

PRODUTOS OBTIDOS: () FRUTO IN NATURA () POLPAS () OUTRA _____

REND A GERADA COM O BACURI/ANO: _____

III- SOBRE BACURIZEIRO/ MANEJO

BACURIZEIRO OCORRE EM QUE AMBIENTE: () MATA () CAPOEIRA
() OUTRA_____

QUAL SUA PERCEPÇÃO SOBRE BACURIZEIRO E SEU FRUTO _____

TEM ÁREA DE CAPOEIRA COM BROTAÇÕES DE BACURIZEIROS: SIM () NÃO ()

ÁREA APROXIMADA:_____ IDADE APROXIMADA: _____

AMOSTRAGEM DE BROTAÇÕES: 4 PARCELAS DE 4 X 4M: _____

DENSIDADE TOTAL (BROTAÇÕES/HA): _____

JÁ REALIZOU MANEJO DE BROTAÇÕES DE BACURIZEIRO? SIM() NÃ ()

SE SIM, QUAL TIPO DE MANEJO: _____

TEM INTERESSE EM REALIZAR MANEJO DA ÁREA DE BACURIZEIRO? SIM() NÃO()

OUTRAS INFORMAÇÕES: _____

Santa Rita, ____ de ____ de 2025.

Téc. Responsável:_____