UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
STRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (MDMA)
Avenida Universitária, n°1310 –
Fone (86) 3215-5566
E-mail: mdma@ufpi.edu.br

JOYCE MAYARA RIBEIRO LIMA

INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOCULTURAIS NO CONHECIMENTO E PRÁTICAS DA CADEIA PRODUTIVA DA *Manihot esculenta* CRANTZ EM UMA COMUNIDADE RURAL NO NORDESTE DO BRASIL

TERESINA, PI

2026

JOYCE MAYARA RIBEIRO LIMA

INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOCULTURAIS NO CONHECIMENTO E PRÁTICAS DA CADEIA PRODUTIVA DA *Manihot esculenta* CRANTZ EM UMA COMUNIDADE RURAL NO NORDESTE DO BRASIL

Dissertação apresentada ao Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí- PPGDMA–UFPI, como parte dos requisitos à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.
Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente
Linha de pesquisa: Biodiversidade e utilização sustentável dos recursos naturais

Orientadora: Profa. Dra. Roseli Farias Melo de Barros
Coorientador: Dr. Aníbal da Silva Cantalice

TERESINA, PI
2026

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco
Serviço de Processos Técnicos

L732i Lima, Joyce Mayara Ribeiro.
Influência de fatores socioculturais no conhecimento e práticas da cadeia produtiva da *Manihot esculenta* Crantz em uma comunidade rural no Nordeste do Brasil / Joyce Mayara Ribeiro Lima. – 2026.
109 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA), Teresina, 2026.
"Orientadora: Profa. Dra. Roseli Farias Melo de Barros."
"Coorientador: Dr. Aníbal da Silva Cantalice."

1. Etnobiologia. 2. Sociobiodiversidade. 3. Conhecimento local. 4. Cosmologia. 5. Mandioca. I. Barros, Roseli Farias Melo de. II. Cantalice, Aníbal da Silva . III. Título.

CDD 304.2

Bibliotecário: Gésio dos Santos Barros - CRB3/1469

JOYCE MAYARA RIBEIRO LIMA

INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOCULTURAIS NO CONHECIMENTO E PRÁTICAS DA CADEIA PRODUTIVA DA *Manihot esculenta* CRANTZ EM UMA COMUNIDADE RURAL NO NORDESTE DO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí, como requisito à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Utilização Sustentável dos Recursos Naturais.

Orientador(a): Dra. Roseli Farias Melo de Barros

Coorientador: Dr. Aníbal da Silva Cantalice

BANCA EXAMINADORA

ROSELI FARIAS MELO DE BARROS:41481151487

Assinado digitalmente por ROSELI FARIAS MELO DE BARROS:41481151487
ND: CN=ROSELI FARIAS MELO DE BARROS:41481151487, OU=UFPI - Universidade Federal do Piauí, O=ICPEdu, C=BR
Razão: Eu revisei este documento
Localização: Teresina, PI
Data: 2026.08.07 08:41:20-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2024.2.3

Prof. Dra. Roseli Farias Melo de Barros
(Orientadora)

gov.br Documento assinado digitalmente
FABIO JOSE VIEIRA
Data: 04/08/2026 17:41:09-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Fábio José Vieira (UESPI)
Examinador Externo

gov.br Documento assinado digitalmente
ELAINE APARECIDA DA SILVA
Data: 30/07/2026 12:44:55-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dra. Elaine Aparecida da Silva
Examinador Interno

Dedicatória

Em memória de meu avô, José Abílio, o maior mestre que a vida me permitiu conhecer. Enquanto sigo os caminhos da academia e me torno mestre, reconheço que foi em você que encontrei a forma mais verdadeira de conhecimento: o conhecimento transmitido pelo exemplo, pela escuta e pela experiência. Seu legado permanece vivo em cada página deste trabalho, em cada aprendizado e em cada passo que dou. Espero honrar sua memória com tudo aquilo que me ensinou, mesmo sem nunca ter precisado de títulos para ser, para mim, o maior dos mestres.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus guias e orixás, pela sua luz, proteção e axé, que fazem com que eu me mantenha de pé todos os dias, por lutarem ao meu lado em todas as batalhas e por me abençoarem apresentando caminhos e pessoas que tanto contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) e à Universidade Federal do Piauí (UFPI), por tornarem possível a realização desse sonho e por fornecerem os recursos necessários. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI), pelo apoio financeiro durante todo o período do curso.

A banca examinadora Prof. Dr. Fábio José Vieira e a Profa. Dra. Elaine Aparecida que contribuíram para a melhoria do meu trabalho desde a qualificação.

À minha orientadora, Profa. Dra. Roseli Farias Melo de Barros, por sua orientação precisa, compreensão, cuidado, incentivo e amor ao longo desta caminhada. Mais do que uma mentora acadêmica, sua presença foi como a de uma mãe. Ao meu coorientador, Dr. Aníbal da Silva Cantalice, pelas valiosas contribuições e apoio constante.

A todos os moradores da comunidade Jacaré, pela recepção calorosa, pelo afeto e por compartilharem generosamente seus saberes e experiências, tornando a realização desta pesquisa possível. À minha tia Zeza, por ter me acolhido com tanto carinho em sua casa durante os períodos de campo.

Aos amigos e colegas do Laboratório de Etnobotânica e Etnoecologia (LABEE) e do PRODEMA: Marcos, Beatriz, Laís, Bruno, Hamanda, Augusto e demais parceiros, pela convivência e trocas enriquecedoras. Aos meus amigos Randyson, Luan, Pedro e Catarina, por toda a ajuda, pelas conversas partilhadas e por terem sido um pilar fundamental durante o mestrado.

Aos meus amigos de infância Karen, Rodrigo, Franciele e Nicole, pelo apoio incondicional e pela compreensão diante da minha ausência nessa caminhada.

À cena de dança piauiense, por ter sido meu espaço de refúgio, segurança, afeto e conforto. Em especial, aos meus amigos Jeff, Sâmeli e Larissa, que estiveram ao meu lado e vibraram com meu crescimento no meio artístico durante esses anos de pós-graduação.

Ao meu companheiro, Júlio César, que nesta reta final me relembrou que, mesmo com a mente imersa nas pressões acadêmicas, sou capaz de amar. Obrigada por se mostrar meu grande parceiro e o fã mais entusiasmado da minha trajetória artística e acadêmica.

Aos meus familiares, em especial à minha mãe, ao meu pai, aos meus irmãos e à minha madrinha, que me acompanharam em cada passo da pesquisa. Por acreditarem no meu potencial e constituírem minha base mais sólida, dedico este trabalho a vocês. Esta dissertação carrega um pedaço de cada um.

“ Enquanto você, ou alguém que aprendeu com você está ensinando passando para frente o nosso conhecimento, eu estarei vivo, mesmo enterrado. Mas se você deixar de ensinar o que eu lhe ensinei, eu estarei enterrado, mesmo que esteja vivo. A minha vida está em suas mãos. Você agora é responsável pelo meu viver.”

Negô Bispo

RESUMO

Em sistemas socioecológicos a dinâmica de conhecimento está ligada às práticas tradicionais e ao manejo dos recursos naturais por comunidades locais. A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) possui grande relevância para as comunidades rurais brasileiras devido à sua resiliência e valor socioeconômico. Objetivou-se descrever os conhecimentos e o uso da *M. esculenta*, mapeando a organização de sua cadeia produtiva e analisando a influência de preditores sociodemográficos nas atividades de cultivo, processamento e comercialização na comunidade Jacaré, zona rural de José de Freitas, Piauí. A pesquisa de campo contou com a participação de 53 informantes envolvidos nas etapas produtivas, sendo os dados obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas, observação participante e turnês guiadas para coleta e registro fotográfico do material botânico. Os resultados estruturam-se na forma de três artigos complementares: o primeiro apresenta o mapeamento da cadeia produtiva por meio de fotoetnografia e toda a organização estrutural local, evidenciando um fluxo dividido em processos, subprocessos e etapas. Foram identificados três Processos, 26 Subprocessos e 36 Etapas na cadeia produtiva da mandioca. A abordagem fotoetnográfica permitiu documentar visualmente o manejo do solo, as técnicas de cultivo, o uso de ferramentas, o processamento da raiz, os canais de comercialização. Por sua vez, o segundo artigo aborda os resultados sobre as plantas associadas a cadeia produtiva da mandioca, que constituem um sistema agroecológico integrado no qual diversas espécies vegetais desempenham papéis específicos em suporte à cadeia, organizadas em quatro categorias de uso local tecnologia, construção, fertilizante e combustível. O terceiro artigo investigou as cosmologias ligadas as práticas agrícolas no cultivo da mandioca. Os resultados revelam que os agricultores integram crenças, observação dos bioindicadores e rituais sagrados ao manejo da mandioca, como o plantio guiado por fases lunares e previsões de chuva baseadas em sinais naturais. Essas práticas refletem uma relação profunda entre conhecimento tradicional, resiliência climática e identidade cultural, reforçando a necessidade de valorizar tais saberes em estratégias de adaptação às mudanças climáticas. Conclui-se que a dinâmica produtiva da mandioca na comunidade Jacaré integra a divisão sociocultural do trabalho e a percepção da vulnerabilidade climática a uma forte dependência ecológica e tecnológica dos recursos florestais associados.

Palavras-chave: Conhecimento local; Cosmologia; Etnobiologia; Mandioca; Sociobiodiversidade

ABSTRACT

In social-ecological systems, knowledge dynamics are closely linked to traditional practices and natural resource management by local communities. Cassava (Manihot esculenta Crantz) holds significant relevance for Brazilian rural communities due to its resilience and socioeconomic value. This study aimed to describe the knowledge and use of M. esculenta by mapping its production chain organization and analyzing the influence of sociodemographic predictors on cultivation, processing, and commercialization activities in the Jacaré community, a rural area of José de Freitas, Piauí. The fieldwork involved 53 informants engaged in the production stages; data were gathered through semi-structured interviews, participant observation, and guided tours for botanical collection and photographic recording. The results are structured into three complementary articles: the first presents the production chain mapping through photoethnography and the local structural organization, demonstrating a workflow divided into processes, subprocesses, and stages. A total of 3 Processes, 26 Subprocesses, and 36 Stages were identified within the cassava production chain. The photoethnographic approach enabled the visual documentation of soil management, cultivation techniques, tool usage, root processing, and commercialization channels. The second article addresses the plants associated with the cassava production chain, which form an integrated agroecological system where various plant species play specific supporting roles, classified into four local use categories: technology, construction, fertilizer, and fuel. The third article investigates the cosmologies linked to agricultural practices in cassava cultivation. The results reveal that farmers integrate beliefs, bioindicator observations, and sacred rituals into cassava management, such as planting guided by lunar phases and rainfall forecasts based on natural signs. These practices reflect a profound relationship between traditional knowledge, climate resilience, and cultural identity, reinforcing the need to value such expertise in climate change adaptation strategies. In conclusion, the productive dynamics of cassava in the Jacaré community integrate the socioeconomic division of labor and the perception of climate vulnerability with a strong ecological and technological dependence on associated forest resources.

Keywords: Local knowledge; Cosmology; Ethnobiology; Cassava; Sociobiodiversity.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1 - Ouro branco do Sertão: Um ensaio fotoetnográfico sobre o fluxo de processo da cadeia produtiva da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no Nordeste brasileiro

Figura 1: Fluxograma de processos da cadeia produtiva da *Manihot esculenta* Crantz (mandioca) na comunidade Jacaré, José de Freitas, Piauí. Os processos estão representados em retângulos em verdes, em três grupos distintos: (a) Produção; (b) Processamento; (c) Distribuição. Os subprocessos estão representados em retângulos laranjas, e descrevem um nome ou um grupo de ações dentro de cada processo. As etapas estão representadas em retângulos brancos que descrevem a ação necessária para completar o subprocesso. Os hexágonos em branco são os produtos que resultam do processamento.

Figura 2: Variedades de Mandioca (*Manihot esculent*a Crantz) cultivadas na comunidade Jacaré em José de Freitas,Piauí. A) Najá, caracterizada pela quantidade de nós presentes na rama (caule) da planta; B) Vermelha, possui folhas com tonalidade verde clara, seu caule chega a medir cerca de 2 metros de altura; C) Branquinha, possui folhas mais largas e curtas em comparação com as outras variedades; D) Canela-de-urubu, Possui folhas e caule com coloração mais escura.

Figura 3. Cuidados com a roça de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na comunidade Jacaré, José de Freitas/Piauí. A) Mandioca cultivada em período de desenvolvimento; B) Limpeza da roça; C) Palha de *Copernicia prunifera* (Mill.)H.E.Moore (Carnaúba) utilizada para cobertura vegetal, após a limpeza de manutenção da roça.

Figura 4: Colheita da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para o processamento manual na comunidade Jacaré em José de Freitas, Piauí. A) Corte das partes da planta para a colheita da mandioca; B) Retirada das raízes da mandioca; C) Transporte das raízes para a casa de farinha.

Figura 5. Descascamento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para fabricação dos produtos na comunidade Jacaré em José de Freitas, Piauí.

Figura 6. Fabricação da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na comunidade Jacaré em José de Freitas, Piauí; A) Equipamento utilizado para triturar a mandioca; B) Massa da mandioca após trituração no caititu; C) Lavagem da massa da mandioca processada, utilizando tecido de algodão; D) Prensagem da massa para retirar o excesso de líquido.

Figura 7. Processamento da mandioca (*Manihot e*sculenta Crantz) na comunidade Jacaré, José de Freitas/Piauí: A) Peneiramento da mandioca para garantir que a farinha tenha uma granulometria uniforme; B) Torra da farinha, que para conferir características específicas ao produto, podendo variar dependendo do tipo de farinha que está sendo produzida; C) Caixa de madeira para medir a quantidade de farinha para a torra; D) Farinha torrada passando pela etapa de resfriamento

Figura 8. Fabricação da goma de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): A) Armazenamento da manipueira para decantação da goma; B) Retirada da goma após a decantação; C) Lavagem da goma para eliminar impurezas;D) Moldagem da goma fresca em tecido de algodão; E) Goma fresca levada para secar em esteiras de palha; F) Goma seca e esfarelada.

Figura 9. Fabricação da puba na comunidade Jacaré no município de José de Freitas, Piauí; A) Mandioca descascada pronta para ser armazenada em recipiente com água para fermentação; B) Lavagem da massa para eliminar as toxinas presentes; C) Prensagem da massa após lavagem, para retirar excesso de líquido.

Figura 10: Finalização da produção da farinha de puba na comunidade Jacaré no município de José de Freitas, Piauí. A) Torragem da farinha de puba; B) Faca de madeira utilizada para mexer a farinha de mandioca na chapa de ferro.

Figura 11. Fluxograma de consumo dos produtos fabricados a partir do processamento da mandioca (*Manihot* esculenta Crantz) na comunidade Jacaré em José de Freitas, Piauí. O fluxo apresenta como os produtos são utilizados em forma de preparo, forma de consumo e usos tradicionais pelos moradores.

Figura 12. Os usos dos derivados da mandioca (farinha, goma, puba) na culinária local pelos indivíduos, cada produto é utilizado de forma diversa em receitas consumidas diariamente. A) Beiju feito com a goma e farinha de mandioca;B) Bolos feitos da goma da mandioca; C) Farinha de puba; D) Farinha de goma.

Artigo 2 - Redes Bioculturais: Saberes Locais e a Biodiversidade Associada à Cadeia Produtiva de *Manihot esculenta* (Mandioca): em uma Comunidade Rural do Nordeste brasileiro.

Figura 1: Área de estudo, localização e fitofisionomia da comunidade Jacaré no município de José de Freitas, Piauí, Brasil.

Figura 2: Uso das plantas associadas ao fluxo da cadeia produtiva da mandioca,

Figura 3: Peças confeccionadas a partir das folhas de palmeiras na comunidade Jacaré, município de José de Freitas, Piauí. **A)** Disco de palha conhecido localmente como *Quibane* feito de folhas de *Attalea speciosa* (babaçu) e cordas feitas de fibra vegetal de *Copernicia prunifera* (carnaúba); **B)** Abano de palha feito das folhas de *C. nucifera* (coco) ou de C. *bambusoides* (taboca); **C)** Cesto de palha conhecido localmente como *Jacá,* feito das folhas de *Attalea speciosa* (babaçu).

Fig. 4: Tipos de trançados utilizados na confecção das peças a partir da folha de *Copernicia prunifera* (carnaúba), *A. speciosa* (babaçu). *C. nucifera* (coco), C. *bambusoides* (taboca) na comunidade Jacaré, município de José de Freitas, Piauí. **A)** Quibane com técnica de trançado espinha; **B)** Abano feito com a técnica de trançado linhas cruzadas; **C)** Jacá feito trançado em pares na horizontal e vertical.

Figura 5: Utensílios artesanais feitos de madeira na comunidade Jacaré, município de José de Freitas, Piauí. **A)** Faca de madeira utilizada para movimentar a farinha durante a etapa de torragem feita de *H. serratifolius* ; **B)** Peneira possui a base feita de *H. serratifolius* ou *C. odorata;* **C)** cabos de facas, feitas de *A. Cearensis, C. odorata, Handroanthus sp., X. americana*

Figura 6: Equipamentos feitos de madeira utilizados no processamento da mandioca. **A)** prensa feita de *C. odorata* (cedro) *Cenostigma pyramidale* (caatinga branca), *H. serratifolius* (Ipê), *C. prunifera e A. cearensis* (Imburana); **B)** prensa feita de *H. serratifolius* (Ipê); **C)** Mesa do moedor elétrico chamado localmente de mesa do *caititu,* utilizada para triturar a mandioca, feita de *A. fraxinifolium* (gonçalaves); **D)** Tanque de madeira, feito de *H. serratifolius* (ipê),

Figura 7: Lenha para aquecer o forno da chapa de ferro para torrar a farinha na comunidade Jacaré, municipio de José de Freitas, Piauí. **B)** Caule de *A fraxinifolium* (gonçalaves); **B)** Lenha de *X. americana, M. caesalpiniifolia* e *C. odorata.;***C)**Lennha para se coletar na área de mata da comunidade

Figura 8: Plantas e suas partes utilizadas como materiais de construção da casa de farinha na comunidade Jacaré, município de José de Freitas Piauí. **A)** Partes do tronco de catinga branca

utilizados como para para os tecidos de lavagem da massa da mandioca; **B)** Área interna da casa de farinha *C. prunifera e A. speciosa* utilizadas na cobertura; **C)** Visão da área externa da casa de farinha; **D)** estrutura de suporte de madeira conhecido localmente como *giral* feito de *C. odorata e A. cearensis.*

Artigo 3: O clima na visão de quem planta: A cosmovisão de agricultores sobre o plantio e colheita da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no contexto das mudanças climáticas no semiárido do Nordeste do Brasil.

Figura 1: Calendário de chuvas e ciclo de plantio e colheita da mandioca na comunidade Jacaré, município de José de Freitas Piauí.

LISTA DE TABELAS

Artigo 1 - Ouro branco do Sertão: Um ensaio fotoetnográfico sobre o fluxo de processo da cadeia produtiva da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no Nordeste brasileiro

Tabela 1: Distribuição quantitativa e percentual de processos, subprocessos e etapas da cadeia produtiva da mandioca na comunidade Jacaré em José de Freitas, Piauí.

Tabela 2: Características morfológicas das variedades de *Manihot esculenta* Crantz (mandioca) cultivadas na comunidade Jacaré em José de Freitas,Piauí.

Artigo 2 - Redes Bioculturais: Saberes Locais e a Biodiversidade Associada à Cadeia Produtiva de *Manihot esculenta* (Mandioca): em uma Comunidade Rural do Nordeste Brasileiro.

Tabela 1: Espécies vegetais associadas a cadeia produtiva da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em José de Freitas/PI e seus usos. Legenda: **NC**= nome científico; **NV**= nome vulgar; **HB**= hábito: **Ar**= arbóreo, **He**= herbáceo, **Ab**=arbustivo, **Tr** = trepadeira; **US =** Usos: **Cb**= Combustível, **Ct**= Construção, **Tc**= Tecnologia, **Fe**= Fertilizante; **ST**= Status: **NE**= Não Avaliada, **NT**= Quase Ameaçada, **LC**= Menos Preocupante, **VU**= Vulnerável.

Artigo 3 - O clima na visão de quem planta: A cosmovisão de agricultores sobre o plantio e colheita da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no contexto das mudanças climáticas no semiárido do Nordeste do Brasil.

Tabela 1: Interseções entre Práticas Agrícolas e cosmovisões de agricultores da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na comunidade Jacaré, município de José de Freitas, Piauí.

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO** 14
1.1 Delineamento da Pesquisa 15
2 **REFERENCIAL TEÓRICO** 17
2.1 Conhecimento Ecológico Local 17
2.2 Cadeia de valor da sociobiodiversidade 18
2.3 *Manihot esculenta* Crantz: Produção e Tradição 19
2.4 Mudanças Climáticas e Condições Agroecológicas 21
4 **REFERÊNCIAS** 22
5 **RESULTADOS** 26
5.1 OURO BRANCO DO SERTÃO: UM ENSAIO FOTOETNOGRÁFICO SOBRE O FLUXO DE PROCESSOS DA CADEIA PRODUTIVA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NO NORDESTE BRASILEIRO 26
5.2 REDES BIOCULTURAIS: SABERES LOCAIS E A BIODIVERSIDADE ASSOCIADA À CADEIA PRODUTIVA DE *Manihot esculenta* Crantz (MANDIOCA): EM UMA COMUNIDADE RURAL DO NORDESTE BRASILEIRO. 54
5.3 O CLIMA NA VISÃO DE QUEM PLANTA: A COSMOVISÃO DE AGRICULTORES SOBRE O PLANTIO E COLHEITA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* CRANTZ) NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL 76
6 **CONSIDERAÇÕES FINAIS** 92
APÊNDICES 94

1 INTRODUÇÃO

A transmissão cultural constitui um processo essencial pelo qual os indivíduos adquirem e compartilham tecnologias, conhecimentos, comportamentos, linguagens e crenças no âmbito de uma sociedade. A reprodução de traços culturais desempenha um papel importante na evolução de sistemas socioecológicos, podendo ocorrer por meio das vias vertical, horizontal e oblíqua (Soldati *et al*., 2015; Athayde *et al*., 2017). Porém, pode ser influenciado por fatores como questões ambientais, econômicas e tipo de conhecimento transmitido.

Pesquisas indicam que a aquisição do conhecimento ocorre ao longo da vida combinando práticas cotidianas, observação direta da natureza e interação social (Berkes, 2006; Athayde *et al*., 2017; Heineberg, 2019). Por exemplo, lições ancestrais de como respeitar os ciclos naturais, bem como a preservação de técnicas artesanais são transmitidos entre indivíduos por meio da oralidade, escrita e experiência prática, visando manter esse conhecimento (Berkes, 2006; Sousa *et al*., 2025). A distribuição do conhecimento dentro de uma comunidade é frequentemente desigual, sendo influenciada por fatores como sexo, idade, escolaridade e local de residência. Essas variáveis afetam tanto a aquisição, quanto a transmissão do conhecimento, refletindo os diferentes papéis sociais desempenhados pelos indivíduos (Reyes-García *et al*., 2009; Albuquerque *et al*., 2011; Heineberg, 2019; Sousa *et al*., 2025).

Por exemplo, o conhecimento específico sobre plantas nativas e suas aplicações é mais detalhado por pessoas de idade avançada (Soares *et al.,* 2017). Isso ocorre devido as gerações mais velhas acumularem décadas de experiência com práticas de manejo da biodiversidade local. O gênero é outro fator de interferência, pois mulheres frequentemente possuem conhecimento no uso de plantas medicinais e alimentícias, enquanto homens tendem a dominar conhecimentos ligados a espécies madeireiras ou de uso ritualístico, essa divisão reflete em estruturas socioculturais ligadas às atividades realizadas no cotidiano de cada grupo (Albuquerque *et al*., 2011; Gandji *et al*., 2018; Silva *et al*., 2022).

Em sistemas socioecológicos a dinâmica de conhecimento está ligada às práticas tradicionais e ao manejo dos recursos naturais por comunidades locais. Nesse estudo, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), surge como objeto para investigar a correlação entre o saber prático dos agricultores, a biodiversidade associada e as percepções locais, uma vez que sua cadeia produtiva está enraizada em práticas culturais transmitidas entre gerações, podendo ser diretamente impactada pelas alterações climáticas.

As pessoas dependem de observações a longo prazo dos ecossistemas para suas práticas de subsistência (Reyes-García *et al.,* 2016). Na cadeia produtiva da mandioca a passagem de técnicas entre as pessoas é essencial para preservar os conhecimentos ancestrais que são repassados entre gerações (Lozada, 2006; Reyes-García *et al*., 2009). Entretanto, as alterações nos padrões ecológicos, devido às mudanças climáticas, representam uma ameaça à estabilidade dos sistemas de produção locais, afetando desde o manejo do solo, até a conservação das espécies vegetais. Estudos demonstram que as percepções sobre mudanças climáticas são construídas a partir de experiências cotidianas e sistemas culturais particulares (Fernández *et al*., 2015; Sobral *et al*., 2017; Moura, 2021). Assim, compreender como os agricultores interpretam esses impactos é fundamental para avaliar as transformações na dinâmica sociocultural e produtiva da região.

Nesse sentido, abordaremos sobre o conhecimento e uso da mandioca, como sua cadeia produtiva nos permite observar questões sociais, ambientais e econômicas, inclusive com uso de outras espécies vegetais agregadas ao longo dos processos. As atividades que envolvem o uso da mandioca nas comunidades abrangem em parte a necessidade de que o conhecimento seja transmitido de forma oral ou por meio da observação de geração em geração ligado à identidade cultural dessas comunidades. Ao mapear os fluxos de processos presentes na cadeia produtiva da mandioca identificamos relações existentes entre os indivíduos, com isso é possível que fatores sociodemográficos influenciam nas atividades voltadas para a cadeia produtiva da mandioca, causando variações na dinâmica do trabalho e na transmissão de conhecimento sobre os processos?

1.1 Delineamento da Pesquisa

Pergunta 1- De que maneira as crenças agrícolas influenciam as percepções e estratégias de adaptação dos agricultores diante das manifestações das mudanças climáticas na cadeia produtiva da mandioca?

Pergunta 2- Quais espécies de plantas desempenham papéis significativos na cadeia produtiva da mandioca?

Pergunta 3- O sexo, idade e renda influenciam o conhecimento dos processos da cadeia produtiva da mandioca? Hipótese 1 :Homens conhecem um número maior de processos dentro da cadeia produtiva em relação às mulheres; Hipótese 2: Quanto maior a idade maior o número de processos conhecidos dentro da cadeia produtiva.

Diante do exposto, objetivamos descrever os conhecimentos e uso da *Manihot esculenta* Crantz, avaliando os aspectos culturais de agricultores em uma comunidade no município de

José de Freitas, Piauí e especificamente caracterizar a cadeia produtiva da mandioca com base no conhecimento de agricultores sobre: manejo do solo, formas de cultivo, uso de ferramentas, processamento da mandioca e utilização dos bioprodutos; Documentar as cosmologias e relações entre o sistema de práticas socioculturais e percepção dos sinais da natureza frente aos desafios impostos pelas mudanças climáticas na dinâmica da cadeia produtiva da mandioca; e Identificar as espécies de plantas associadas na cadeia produtiva da mandioca destacando suas funções ecológicas, econômicas e sociais no sistema de produção.

A dissertação encontra-se formatada na seguinte estrutura: Elementos Pré-textuais, Introdução, Referencial Teórico, Referências; Resultados: Artigo 1, Artigo 2, Artigo 3, Considerações finais e Elementos Pós-textuais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 **Conhecimento Ecológico Local**

O conhecimento em sua essência representa um conjunto dinâmico de informações, habilidades e experiências moldado por interações sociais, culturais e ambientais (Soldati, 2013). A transmissão desse conhecimento é fundamental para a evolução das sociedades e ocorre por meio de diversos mecanismos interconectados. García *et al.* (2009) citam que a eficácia e a predominância de cada um desses mecanismos podem variar dependendo do tipo de conhecimento, do contexto cultural e das dinâmicas sociais específicas de cada comunidade e evidenciam três modos diferentes na transmissão cultural do conhecimento: vertical (de pais para filhos), horizontal (entre indivíduos da mesma geração) e oblíquo (entre diferentes gerações e os externos).

Porém, a aquisição de conhecimento não se configura como um processo homogêneo, a forma como cada pessoa aprende e internaliza o conhecimento, podendo sofrer variações de acordo com o domínio do conhecimento (Gallois *et al.*, 2018).

A forma como os indivíduos adquirem conhecimentos é moldada por suas experiências pessoais, interações sociais e contextos culturais. A dinâmica da transmissão e aquisição de conhecimento são pontos centrais para entender a evolução e diversidade em diferentes culturas humanas (Gallois *et al.*, 2018). Por meio da análise da dinâmica do conhecimento, é possível investigar as mudanças ocorridas ao longo do tempo, identificando as principais formas de transmissão, adaptação e integração do conhecimento. Dessa forma, o Conhecimento Ecológico Local (CEL), em particular, pode ser compartilhado de forma oral, por meio de observações e práticas cotidianas dos indivíduos (García *et al.*, 2009).

O CEL construído e compartilhado no cotidiano dos grupos sociais, desempenha um papel fundamental no fortalecimento da identidade comunitária. Essa base de saberes compõem a memória biocultural que se mostra essencial para nortear técnicas de manejo e processamento locais (Almeida, 2011). Nesse contexto, estudos como o de Marchetti (2024) destacam a importância da abordagem biocultural para compreender a multifuncionalidade das atividades desenvolvidas pelas comunidades locais, demonstrando como o conhecimento local molda as práticas.

A disponibilidade de recursos naturais, exercem uma influência sobre o CEL (Athayde *et al.*, 2017), onde podemos observar essa característica na escassez de determinadas espécies vegetais, que pode levar à alterações no conhecimento associado ao seu uso (Khan *et al.*, 2014). As responsabilidades são frequentemente atribuídas com base em características demográficas

e socioeconômicas (Haselmair *et al*., 2014; Athayde *et al.,* 2017; Eribel *et al*., 2023) o que por sua vez, moldar as interações com o ambiente e, consequentemente, o tipo e a quantidade de conhecimento ecológico que adquirem e transmitem. Essa centralidade se deve à relevância cultural e social que esses fatores carregam em diversas sociedades, onde papéis e responsabilidades são frequentemente atribuídos com base em sexo e idade (Lucena *et al*., 2011).

Em ambientes dinâmicos sujeitos a transformações, o conhecimento de grupos sociais se revela uma ferramenta de adaptação. O conhecimento local, moldado por interações culturais, mudanças ambientais e novas necessidades (Eribel *et al.,* 2023) demonstra a capacidade de adaptação do CEL. A transformação do uso de plantas e práticas tradicionais não significa necessariamente uma perda do conhecimento, ao contrário, podem representar uma forma de resistência cultural e de adaptação a novas realidades.

2.2 Cadeia de valor da sociobiodiversidade

Os produtos da sociobiodiversidade representam bens e serviços derivados de recursos naturais, os quais carregam valor econômico e cultural para comunidades locais (Nascimento, 2021; Campos, 2023). Nesse sentido, desempenham um papel crucial para a formação de cadeias produtivas, que conciliam a conservação ambiental com o desenvolvimento socioeconômico de diversas comunidades (Sobral *et al*., 2017). Essas cadeias envolvem um conjunto complexo de atividades interligadas, desde a produção agrícola, o processamento artesanal ou industrial, até a distribuição e o consumo final (Silva, 2017).

A subsistência e a preservação cultural de diversas comunidades estão ligadas às cadeias produtivas, a exemplo do uso do pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm.), utilizado por comunidades extrativistas como atividade rentável (Sousa, 2013; Silva, 2017). Sua cadeia produtiva movimenta a economia das comunidades, transformando a matéria-prima em itens prontos para o consumo, como óleos, conservas e essências. A produção de alimentos gera investimentos diretos e indiretos em diversas etapas, contribuindo para o desenvolvimento das comunidades rurais (Brasil, 2009; IBGE, 2017).

Nas cadeias produtivas, cada elo desempenha um papel fundamental no sistema produtivo, como fornecimento de insumos, produção primária, beneficiamento, distribuição e consumo dos produtos. Ao mapear o fluxo de bens e serviços, desde a matéria-prima, até o produto a ser comercializado, é possível analisar que a agregação de valor ao produto por meio do processamento, torna-se um diferencial estratégico, impactando diretamente a lucratividade

e o desenvolvimento econômico em um contexto de mercado (Jensen, 2009; Shackleton *et al*., 2011).

O Brasil com sua vasta biodiversidade, apresenta um potencial estratégico para articular a conservação da biodiversidade com o desenvolvimento econômico e social nas cadeias produtivas a partir de produtos como: açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), cera da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.), castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) (IBGE, 2023) a particularidade dessas cadeias está na sua ligação com as comunidades locais. Contudo, a ineficiência produtiva e a fragilidade de articulação impedem que esses produtos atinjam mercados mais valorizados, restringindo o potencial econômico em comunidades locais (Silva *et al*., 2017; Campos, 2024).

O Plano Nacional para a Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade (PNPSB) destaca as políticas públicas e ações governamentais adotadas desde 2009 para fortalecer cadeias produtivas sustentáveis, promovendo a inclusão socioeconômica (Brasil, 2009). Iniciativas como o investimento em tecnologia, certificação e agregação de valor aos produtos fortalecendo o desenvolvimento socioeconômico.

2.3 *Manihot esculenta* Crantz: Produção e Tradição

Entre as plantas da família Euphorbiaceae, destaca-se a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) uma dicotiledônea arbustiva de grande relevância em regiões tropicais. Sua raiz tuberosa, quando madura, possui tecidos distintos: epiderme e parênquima, sendo está uma organização tecidual típica da espécie e não uma exceção dentro da diversificada família Euphorbiaceae (Allem, 1994; Alves, 2002). Essa estrutura possibilita a mandioca uma forte adaptação em solos arenosos e de baixa nutrição (Suarez-Contento *et al*., 2024). Além de sua importância agronômica, a mandioca desempenha um papel fundamental nos aspectos: econômico, cultural e social, sendo um alimento base para diferentes populações (Denardin, 2015; Menezes, 2015).

A mandioca possui destaque entre os produtos da sociobiodiversidade. Dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO) (2022) indicam que 5,7% da produção mundial é proveniente do Brasil, correspondendo a 19,13 milhões de toneladas (CONAB, 2024). O cultivo da mandioca ocorre em todas as regiões do país, adaptando-se a diferentes condições, porém segundo o censo agrícola a produção nacional não está distribuída de maneira uniforme, concentrando-se em três estados, que detém 50% da produção brasileira: Pará, Bahia e Paraná (IBGE, 2017). A concentração em determinadas regiões pode ser atribuída a fatores como

disponibilidade de terras adequadas para o cultivo, tradição agrícola e políticas de incentivo à produção.

Essa centralização responde a dinâmicas regionais e estruturais distintas entre os territórios: no Pará a atividade ocupa a maior extensão territorial com uma área de 285.911 e produção de 4.053.932 toneladas, enquanto na Bahia a cultura se estende por 98.695, gerando 766.772 toneladas (Takahashi, 2023). Nesses dois estados, os fatores de concentração são fortemente alicerçados na tradição agrícola familiar. Por outro lado, o Paraná demonstra o impacto de políticas de incentivo agroindustrial e da alta disponibilidade de terras tecnificadas, mesmo com uma área menor, o estado alcança uma produção expressiva e a maior taxa de produtividade do grupo (Takahashi, 2023). A mandioca também é utilizada na produção de diversos produtos derivados, como a farinha de mandioca, o polvilho e a fécula, que são consumidos e comercializados, tanto no mercado interno, quanto no mercado externo (Denardin, 2015).

Com base na concentração de compostos cianogênicos presentes na raiz, a mandioca cultivada no Brasil é classificada em duas categorias distintas: a mandioca-brava e a mandioca-mansa (Alves, 2002; Denardin, 2015). Essa caracterização química é crucial, pois define a aptidão da raiz para o consumo direto *in natura* ou a necessidade de processamento para a eliminação do ácido cianídrico. A mandioca-mansa, popularmente chamada de macaxeira, aipim, mandioca-doce, entre outras nomenclaturas, é caracterizada por baixos níveis de cianeto, consumida em sua forma natural. Diferente da mandioca-brava, com teores cianogênicos mais elevados, que requer processamento prévio para a remoção do ácido, sendo destinada à produção de insumos como farinha e fécula (Albuquerque, 2012; Crepaldi, 2016; MST, 2024).

A produção artesanal a partir da mandioca mobiliza saberes ancestrais (Denardin, 2015) e desempenha um papel cultural significativo em comunidades locais, onde suas técnicas de processamento variam entre diferentes grupos e regiões (Falade, 2010) ou seja, não seguem um padrão único, existindo diferentes formas moldadas pela história recursos disponíveis e pelas necessidades e preferências culinárias de cada comunidade (Menezes, 2015). Em diversos grupos indígenas da Amazônia, por exemplo, o processo de produção da farinha de mandioca pode envolver rituais específicos e a utilização de instrumentos tradicionais únicos (Wilson, 2002; Marchetti *et al.*, 2024). A escolha das variedades de mandioca, e principalmente a técnica de extração do ácido cianídrico, usando o tipiti (um cilindro trançado de palha) são elementos simbólicos.

Por sua vez , comunidades quilombolas em outras regiões do Brasil, podem apresentar técnicas de produção que incorporam influências africanas e europeias, resultando em processos

e utensílios diferentes. Além das diferenças entre grupos culturais distintos, variações regionais também são significativas, moduladas por fatores ambientais e geográficos (Denardin, 2015; Menezes, 2015). Essa pluralidade metodológica na produção de alimentos tradicionais evidência como a evolução técnica e a identidade cultural convergem, destacando a riqueza do conhecimento tradicional associado à cultura da mandioca (Menezes, 2015; Crepaldi, 2016; Marchetti, 2024).

2.4 Mudanças Climáticas e Condições Agroecológicas

As mudanças climáticas, caracterizadas por alterações de longo prazo nas temperaturas e nos padrões climáticos, representam um desafio global, com consequências significativas para os meios de subsistência em diversas partes do mundo (IPCC, 2019). Tais eventos, impactam diretamente a disponibilidade e a qualidade dos recursos naturais, e estão ligados a fatores socioeconômicos, ecológicos e históricos, onde populações são afetadas pelo aumento de temperaturas, alterações nos padrões de precipitação e eventos climáticos extremos (Aquino, 2014; Mardeiro *et al*. 2023).

Essas comunidades enfrentam desafios crescentes devido à rápida mudança climática como secas prolongadas, inundações e ondas de calor, que resultaram em prejuízos em seus meios de subsistência, impactando atividades como pesca, plantio, colheita e caça (Fernández, 2015). O estudo de Mardeiro *et al*. (2023) revelou que os pequenos produtores mesoamericanos identificam mudanças climáticas principalmente por intermédio da alteração nos padrões de chuva, acompanhada por extremos como secas e inundações. Essa percepção dos agricultores é crucial, pois impacta diretamente o ciclo de plantio, a disponibilidade de água para irrigação e a produtividade das culturas. Além disso, o aumento da temperatura também foi amplamente reportado, com quase metade dos estudos analisados (48%), destacando esse fenômeno.

Em regiões com menor influência da mídia e da ciência ocidental, como comunidades rurais e indígenas, essas observações podem oferecer *insights* mais diretos sobre as alterações ambientais (Reyes-García *et al*., 2016). A importância do CEL, embasado na observação contínua do ambiente, faz com que os agricultores percebam as variações sazonais e o comportamento dos ecossistemas locais. Com isso buscam adotar estratégias diversificadas para se adaptar frente aos impactos nos cultivos, como alterar calendários de plantio e uso de técnicas agroflorestais (Dhungana *et al*., 2020).

4 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, José de Anchieta Alves *et al*. Cultivation of cassava and beans in intercropping systems held in Coimbra in the State of Minas Gerais, Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 3, p. 532, 2012.

ALLEM, Antônio C. The origin of *Manihot esculenta* crantz (Euphorbiaceae). **Genetic Resources and Crop Evolution**, Heidelberg v. 41, p. 133-150, 1994.

ALVES, Alfredo A. Cassava botany and physi,ology. In: Cassava: biology, production and utilization.**Wallingford UK: Cabi**, Reino Unido, p. 67-89, 2002.

ALVES, Raimundo Nonato Brabo. **Mandioca:** agregação de valor e rentabilidade de negócios. Curitiba : SENAR AR/PR, 2023.2019.

AQUINO, Joacir Rufino de; LACERDA, Marta Aurélia Dantas de. Magnitude e condições de reprodução econômica dos agricultores familiares pobres no semiárido brasileiro: evidências a partir do Rio Grande do Norte. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 52, p. 167-188, 2014.

ATHAYDE, Simone *et al*. The same, but different: Indigenous knowledge retention, erosion, and innovation in the Brazilian Amazon. **Human Ecology**, New York, v. 45, n. 4, p. 533-544, 2017.

BRASIL. 2009. **Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade.** Brasília**:** Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

CAMPOS, Juliana Loureiro Almeida *et al.* Cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade. etnobiologia e gestão de recursos da sociobiodiversidade**.** In: ALBUQUERQUE, Ulysses P. (eds). **Etnobiologia e gestão de recursos da sociobiodiversidade**: conceitos, práticas e desafios .1. ed. Bauru, SP: Canal 6 Editora, p. 37-59, 2024,

CAMPOS, Raquel Pires *et al*. Sociobiodiversity Products: potential of sustainable agroextractivism in Mato Grosso do Sul. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 26, p. e 00843, 2023.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO**. Gerência de fibras e alimentos básicos-GEFAB:** Produção de mandioca. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2024. pgs

CREPALDI, C. G. *et al*. Richness and ethnobotany of the family Euphorbiaceae in a tropical semiarid landscape of Northeastern Brazil. **South African Journal of Botany**, Pretória, v. 102, p. 157-165, 2016.

DENARDIN, Valdir Frigo; KOMARCHESKI, Rosilene (eds.). **Farinheiras do Brasil:** tradição, cultura e perspectivas da produção familiar de farinha de mandioca. UFPR Litoral, 2015. pgs

DHUNGANA, Nabin *et al*. Rural coping and adaptation strategies for climate change by Himalayan communities in Nepal. **Journal of Mountain Science**, Berlim, v. 17, n. 6, p. 1462-1474, 2020.

ERIBEL, Bello-Cervantes *et al*. Indigenous traditional knowledge on wild edible mushrooms: cultural significance, extraction practices, and factors leading to changes in their abundance in central Mexico. **Journal of Ethnobiology**, Vancouver, v. 43, n. 4, p. 351-372, 2023.

FALADE, Kolawole O.; AKINGBALA, John O. Utilization of cassava for food. **Food Reviews International**, Philadelphia, v. 27, n. 1, p. 51-83, 2010.

FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, Álvaro et al. Links between média communication and local perceptions of climate change in an indigenous society. **Climatic change**, Dordrecht, v. 131, n. 2, p. 307-320, 2015.

GALLOIS, Sandrine *et al*. Social networks and knowledge transmission strategies among Baka children, southeastern Cameroon. **Human Nature**, New York, v. 29, n. 4, p. 442-463, 2018.

HEINEBERG, Marian Ruth; HANAZAKI, Natalia. Dynamics of the botanical knowledge of the Laklãnõ-Xokleng indigenous people in Southern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 33, p. 254-268, 2019.

HASELMAIR, Ruth *et al*. Personal networks: a tool for gaining insight into the transmission of knowledge about food and medicinal plants among Tyrolean (Austrian) migrants in Australia, Brazil and Peru. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, Londres v. 10, p. 1-24, 2014.

IBGE–INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.**Censo Agropecuário 2017**. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). 2017

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.IBGE PEVS - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Rio de Janeiro: IBGE,2023

IPCC – Intergovernmental panel on climate change. **Climate change and land**: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Genebra, IPCC, 2019.

JENSEN, Anders. Valuation of non-timber forest products value chains. **Forest Policy and Economics**, Amsterdã, v. 11, n. 1, p. 34-41, 2009.

KHAN, Shujaul Mulk *et al.* Ethno-ecological importance of plant biodiversity in mountain ecosystems with special emphasis on indicator species of a Himalayan valley in the northern Pakistan. **Ecological indicators**, Amsterdã, v. 37, p. 175-185, 2014.

LUCENA, Reinaldo Farias Paiva *et al.* Uso e conhecimento da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) por comunidades tradicionais no Semiárido brasileiro. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v. 11, n. 2, p. 255-264, 2011.

MARDERO, Sofia *et al*. Traditional knowledge for climate change adaptation in Mesoamerica: a systematic review. **Social sciences & humanities open**, Amsterdam, v. 7, n. 1, p. 100473, 2023.

MARCHETTI, Fábio Frattini *et al.* Biocultural elements and multifunctionality of cassava flour production in agrarian reform settlements in the Extreme South of Bahia, Brazil. **Human Ecology**, New York, v. 52, n. 3, p. 639-652, 2024.

MENEZES, Sônia de Souza Mendonça. Sabores do Sertão ao Litoral: saberes e fazeres como estratégia de reprodução social e econômica de grupos familiares. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 44-62, 2015.

MST – MOVIMENTO DOS TRABALHADORES RURAIS SEM TERRA. **Mandioca, macaxeira, aipim: alimento ancestral que está na base do Brasil e do MST**. São Paulo: Movimento Dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, 2024.

NASCIMENTO, Viviany Teixeira; CAMPOS, Letícia Zenóbia de Oliveira. Famine foods: Thoughts from a Caatinga research experience. In: **Local Food Plants of Brazil**. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 161-176.

REYES-GARCÍA, Victoria *et al*. Cultural transmission of ethnobotanical knowledge and skills: an empirical analysis from an Amerindian society. **Evolution and human behavior,** Amsterdã, v. 30, n. 4, p. 274-285, 2009.

REYES-GARCÍA, Victoria *et al*. Local indicators of climate change: the potential contribution of local knowledge to climate research**. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, Hoboken, v. 7, n. 1, p. 109-124, 2016.

SILVA, Rafael Ricardo Vasconcelos; GOMES, Laura Jane; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. What are the socioeconomic implications of the value chain of biodiversity products? A case study in Northeastern Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, Dordrecht, v. 189, p. 1-11, 2017.

SOBRAL, André *et al*. Conservation efforts based on local ecological knowledge: The role of social variables in identifying environmental indicators. **Ecological indicators**, Amsterdã, v. 81, p. 171-181, 2017.

SOLDATI, Gustavo T. **Produção, transmissão e estrutura do conhecimento tradicional sobre plantas medicinais em três grupos sociais distintos: uma abordagem evolutiva**. Tese -Universidade Federal Rural de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Botânica. 2013

SOUSA JÚNIOR, José Ribamar; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; PERONI, Nivaldo. Traditional knowledge and management of Caryocar coriaceum Wittm. (Pequi) in the Brazilian savanna, Northeastern Brazil. **Economic Botany**, New York, v. 67, p. 225-233, 2013.

SUAREZ-CONTENTO, Karen Yuliana; MARTINS, Márcio Lacerda Lopes; ATHIÊ-SOUZA, Sarah Maria. A look at endemic Manihot species for northeastern Brazil: taxonomy, richness, distribution and conservation. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 38, p. e20230097, 2024.

WILSON, Warren M.; DUFOUR, Darna L. Why “bitter” cassava? Productivity of “bitter” and “sweet” cassava in a Tukanoan Indian settlement in the northwest Amazon. **Economic Botany**, New York, v. 56, n. 1, p. 49-57, 2002.

5 RESULTADOS

5.1 OURO BRANCO DO SERTÃO: UM ENSAIO FOTOETNOGRÁFICO SOBRE O FLUXO DE PROCESSOS DA CADEIA PRODUTIVA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NO NORDESTE BRASILEIRO

Ouro branco do Sertão: Um ensaio fotoetnográfico sobre o fluxo de processo da cadeia produtiva da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no Nordeste brasileiro

Joyce Mayara Ribeiro Lima[1 2], Aníbal Silva Cantalice[3], Luciano Silva Figueiredo[4], Roseli Farias Melo de Barros [1 2 5]

[1] Universidade Federal do Piauí, Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente , Avenida Universitária, 1310, Campus Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil.
[2] Laboratório de Etnobotânica e Etnoecoologia (LABEE), Universidade Federal do Piauí, Universitária, 1310,, Campus Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550, Brazil.
[3] Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA), Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, 50740-600, Brasil.
[4] Universidade Estadual do Piauí, BR 316, Km 299, S/N, Campus Professor Barros Araújo, Bairro Altamira, Picos, Piauí, 64600-000, Brasil.
[5] Departamento de Biologia, Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portella, Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil.

Resumo

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um elemento central para a segurança alimentar e resiliência climática no Nordeste brasileiro. Objetivou-se documentar e propor uma estrutura analítica para o fluxo de processos da cadeia produtiva da mandioca no semiárido do Piauí. A metodologia adotou uma abordagem fotoetnográfica, fundamentada na imagem como narrativa antropológica autônoma, complementada por entrevistas semiestruturadas e observação participante. Os resultados permitiram estruturar a cadeia produtiva em uma hierarquia de três níveis, totalizando três processos, 26 subprocessos e 36 etapas. Identificou-se o cultivo de quatro variedades locais: najá, vermelha, branquinha e canela-de-urubu, diferenciadas por critérios morfológicos e organolépticos. A análise demonstrou que o sistema opera de forma cíclica e sistêmica, evidenciando que a conexão entre as etapas é fundamental para a continuidade do ciclo produtivo. A organização técnica e social da produção atua como um elemento de coesão socioeconômica e biocultural, sendo determinante para a manutenção da agrobiodiversidade local e para a resiliência do sistema frente aos desafios ambientais da região.

Palavras-Chaves: Agricultura familiar; Biocultural; Conhecimento ecológico; Cadeia de valor; Etnobotânica

Introdução

Alguns alimentos condensam, em seus modos de produção e consumo, uma diversidade de práticas socialmente construídas que articulam cultura, ecologia e economia (Kuyu, 2020). O conhecimento associado a essas práticas molda profundamente as formas de interação entre Comunidades Indígenas, Afrodescendentes e Locais (CIALs) e meio ambiente, integrando saberes sobre o solo, a biodiversidade e os ciclos climáticos, entre outros elementos fundamentais à reprodução e resiliência dos sistemas alimentares (Gerbens-Leenes *et al.,* 2009; Anyanwu *et al*., 2015). No interior desses sistemas, tais conhecimentos se materializam em

práticas de cultivo, colheita, preparo e compartilhamento de alimentos que, em última instância, estruturam e reproduzem a organização sociocultural de diferentes grupos humanos (Reyes-García, 2013; Macrae, 2016; Daly, 2021).

Nesse contexto, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) constitui um exemplo emblemático da articulação entre práticas produtivas, sistemas de conhecimento e segurança alimentar, dada sua ampla importância histórica, cultural e econômica em diversas regiões do mundo (Peroni *et al*., 2002; Emperaire *et al*., 2007; Reincke *et al.,* 2018; Mügge *et al*., 2021; Garcia-Vallejo, 2024). Parte significativa dessa relevância está associada à sua resiliência a condições climáticas adversas e à sua versatilidade de uso, expressa na produção de farinha, amido e ração animal (Peroni, 2002; Fermont *et al*., 2010; Marchetti *et al.*, 2013). Além disso, sua centralidade nos sistemas culturais e nas estratégias de subsistência reforça a manutenção da agrobiodiversidade e a continuidade de modos de vida localmente adaptados (Marchetti *et al*., 2024).

Apesar do reconhecimento consolidado da importância da mandioca e de outros produtos, a literatura tende a abordar seus sistemas produtivos de forma fragmentada, frequentemente privilegiando aspectos agronômicos ou econômicos em detrimento de uma compreensão integrada dos processos sociais, técnicos e culturais que constituem sua cadeia produtiva (Pingmuanglek, 2017; Garcia-Vallejo, 2024). Além disso, esses estudos tendem a privilegiar análises em escala macro, centradas em grandes processos produtivos e econômicos, o que limita a compreensão das dinâmicas cotidianas por meio das quais práticas, conhecimentos e relações sociais são efetivamente mobilizados ao longo da cadeia produtiva. Essa cadeia configura um sistema socioecológico complexo, no qual práticas, conhecimentos e recursos vegetais são mobilizados ao longo das etapas de cultivo, processamento e transformação, sendo fundamentais para a reprodução dessas atividades no cotidiano das comunidades (Emperaire, 2007; Menezes, 2015).

Diante dessa lacuna, neste manuscrito documentamos e propomos uma estrutura analítica para compreender o fluxo de processos que compõem a cadeia produtiva da mandioca (*M. esculenta*). Para isso, adotamos uma abordagem fotoetnográfica, articulada à proposição de uma divisão analítica da cadeia produtiva, com o objetivo de documentar visualmente as práticas associadas à mandioca no semiárido do Piauí. Por meio de imagens e narrativas, exploramos como essas práticas se articulam no cotidiano, permitindo captar não apenas os aspectos técnicos do cultivo e processamento, mas também as relações sociais, os saberes transmitidos e os desafios enfrentados por produtores e processadores ao longo da cadeia. As fotografias, combinadas às narrativas, oferecem, assim, um registro integrado das dinâmicas de

trabalho e das interações socioculturais que sustentam sistemas alimentares (Achutti *et al.*, 2004). Ao tornar visível a organização prática da cadeia produtiva em escala micro, evidenciamos dimensões frequentemente negligenciadas, abrindo caminho para investigações futuras voltadas à compreensão dos processos que moldam sua dinâmica e transformação.

Materiais e Métodos

Área de pesquisa

A comunidade Jacaré (4°43'51.5"S; 42°44'06.7"W), localizada na zona rural do município de José de Freitas, no Centro-Norte do Piauí, está inserida na região semiárida do Nordeste brasileiro. O clima é Tropical Quente, com temperaturas entre 18°C e 38°C e pluviosidade média anual de 1.400mm (IBGE, 2002; Aguiar, 2004). A precipitação concentra-se em um período de cinco a seis meses, seguida por uma estação seca bem definida, caracterizando um regime climático sazonal (Aguiar, 2004). Os solos predominantes (Latossolos e Argissolos) sustentam uma vegetação de transição e uma economia baseada na agricultura familiar e no extrativismo (Aguiar, 2004). O município de José de Freitas, conta com uma população estimada de 42.575 habitantes (IBGE, 2022), por conta das condições climáticas locais, a população mantém as práticas culturais intrinsecamente ligadas aos ciclos de estiagem.

A comunidade é composta por aproximadamente 282 habitantes (*com. pers.* conforme dados fornecidos pela agente de saúde local), cuja dinâmica ocupacional está predominantemente associada a atividades informais e a agricultura familiar. Na comunidade, há uma escola de ensino fundamental. O acesso aos serviços de saúde ocorre por meio de atendimento médico uma vez ao mês na escola. Economicamente a comunidade tem como fontes de renda atividades que se concentram na produção agrícola, e programas governamentais, tais como Bolsa Família e Benefício de Prestação Continuada (BPC). Para além do cultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), a associação de desenvolvimento rural da comunidade coordena a produção de subsistência de culturas como o milho (*Zea mays* L.), arroz (*Oryza sativa* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.).

Aspectos éticos e legais

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), campus Ministro Petrônio Portella por meio da Plataforma Brasil, sob o número de registro do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (número de

aprovação 7.219.016) e registrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Saberes Tradicionais (SISGEN; nº A70F567). Todos os indivíduos maiores de 18 anos que concordaram em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Em conformidade com a Resolução nº 510 de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), ao qual autoriza a coleta, o uso e a divulgação das informações obtidas durante as entrevistas.

Coleta de dados

Observação participante e entrevistas semiestruturadas

O trabalho foi realizado entre julho de 2024 e novembro de 2025. Nesse período, foram realizadas visitas à comunidade para apresentar os objetivos da pesquisa e obter o consentimento individual e comunitário para a realização da pesquisa e acompanhar a dinâmica de atividades. Esse procedimento envolve, além de outros pontos, o estabelecimento do *Rapport* (Bernard, 1988) com os moradores da região.

Para compreender as etapas da cadeia produtiva da mandioca realizamos duas abordagens: (i) entrevista semiestruturada (Martin, 1995); e (ii) observação participante (Bernard, 1988), com registros sistemáticos em um diário de campo (Bernard, 1988) e tomada de fotografias.

A seleção dos participantes da pesquisa foi realizada por meio de uma amostragem não probabilística de caráter intencional, com a identificação de informantes-chaves (*i.e.*, pessoas que participam da cadeia produtiva da mandioca), por intermédio da técnica bola de neve (Bailey 1994). Como resultado, o tamanho final da amostra foi de 53 pessoas. Seguindo a lógica da amostragem pela técnica aplicada, às novas indicações convergiram para os mesmos indivíduos já informados, sinalizando que a amostra estava estabilizada.

Gravação Fotográfica

Os registros fotográficos fundamentaram-se na perspectiva fotoetnográfica de Achutti (2004) em que a imagem constitui uma narrativa antropológica autônoma. Nesta abordagem, o registro visual é compreendido como um instrumento de interpretação da realidade social capaz de capturar subjetividades, gestos técnicos e dinâmicas relacionais. No estudo, foi aplicada à documentação do cotidiano da cadeia produtiva da mandioca, com ênfase nas práticas, interações e aspectos técnicos das diferentes etapas do processo.

As imagens foram registradas de forma sequencial, por meio de observação participante (Bernard 1988), acompanhando as atividades em seu fluxo de execução. Para a coleta de dados visuais, utilizamos dois dispositivos móveis, sendo eles, Samsung Galaxy A21s (resolução HD

720 X 1600 pixels; 48 Mps) e iPhone 11 (resolução de 1792 x 828 pixels; 12 Mps). Devido ao caráter dinâmico das tarefas, algumas imagens apresentam limitações de resolução, associadas ao movimento e às especificações dos equipamentos dispositivos.

Mapeamento da cadeia produtiva da mandioca

A estruturação da cadeia produtiva fundamenta-se nos princípios de gestão de operações e cadeias de suprimentos propostos por Slack (2009), especificamente na hierarquia de análise das operações, que propõe um refinamento analítico ao decompor a atividade desde o nível da rede de suprimentos, passando pela operação, até o detalhamento no nível do processo.

Com base nas entrevistas semiestruturadas e na observação participante, a cadeia produtiva foi estruturada em uma hierarquia de três níveis: (a) *Processo*, corresponde às fases gerais da produção, sendo a mudança de ciclo macro da produção (ex: da roça para a casa de farinha). Dessa forma, o critério de corte para a definição de um Processo é a transição entre as grandes fases do sistema produtivo; (b) *Subprocesso*, detalha as atividades contidas em cada processo, aqui são organizados os grupos de tarefas que possuem um objetivo comum. O critério de agrupamento aqui é a finalidade da tarefa. Por exemplo, dentro de um processo agrícola, o preparo do solo e o plantio são subprocessos distintos porque possuem objetivos técnicos diferentes, embora complementares; (c) Etapa, referente às ações específicas ou a unidade mínima de ação. Representa o limite de detalhamento onde se descreve o passo a passo do trabalho. São os componentes básicos quando executados sequencialmente completam a finalidade de um subprocesso.

Resultados

Foram identificados três Processos, 26 Subprocessos e 36 Etapas na cadeia produtiva da mandioca. Entre os processos, o processamento concentra o maior número de subprocessos (n= 19; 73,1%) e etapas (n= 21; 58,3%), evidenciando maior densidade operacional e diversidade de práticas. Em contrapartida, o processo de distribuição reúne o menor número de subprocessos (n= 2; 7,7%) e etapas (n= 2; 5,5%), configurando-se como o mais sintético da cadeia produtiva (Tabela 1; Figura 1).

Tabela 1: Distribuição quantitativa e percentual de processos, subprocessos e etapas da cadeia produtiva da mandioca na comunidade Jacaré em José de Freitas, Piauí.

Processo	Subprocessos (n)	Subprocessos (%)	Etapas (n)	Etapas (%)
Produção	5	16%	13	36,10%

Processamento	19	76%	21	58,30%
Distribuição	2	8%	2	5,60%
Total	26	100%	36	100%

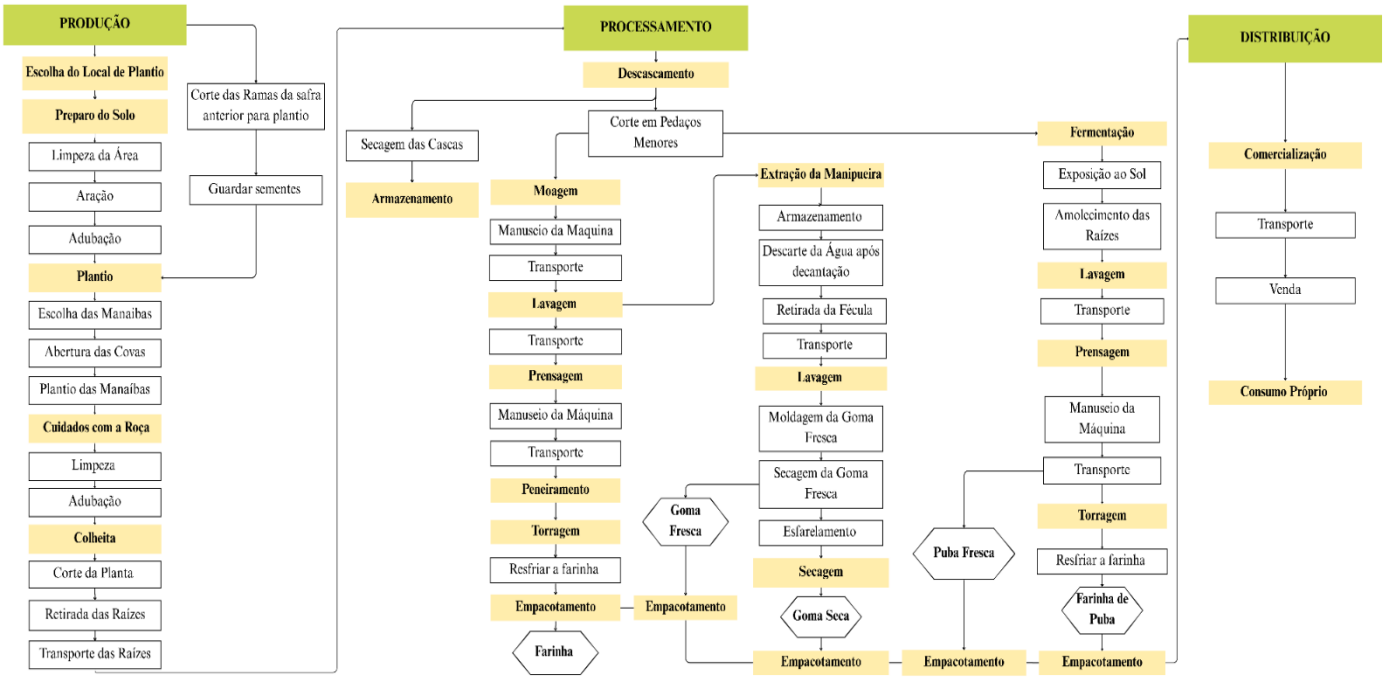


Figura 1: Fluxograma de processos da cadeia produtiva da *Manihot esculenta* Crantz (mandioca) na comunidade Jacaré, José de Freitas, Piauí. Os processos estão representados em retângulos em verdes, em três grupos distintos: (a) Produção; (b) Processamento; (c) Distribuição. Os subprocessos estão representados em retângulos laranjas, e descrevem um nome ou um grupo de ações dentro de cada processo. As etapas estão representadas em retângulos brancos que descrevem a ação necessária para completar o subprocesso. Os hexágonos em branco são os produtos que resultam do processamento.

No que se refere ao sexo o estudo contou com a participação de 28 (52,83%) homens e 25 (47,17%) mulheres. A estrutura etária da amostra variou de 25 a 77. (média = 55,96 ; desvio padrão = 12,76) anos. Em relação à educação formal, 25 (47,2%) tinham ensino médio; 8 (15,1%) ensino fundamental e 5 (9,4%) ensino superior. Vale ressaltar que os 15 (28,3%) restantes compreendem indivíduos em outros níveis de escolaridade ou que não informaram. A principal ocupação econômica dos entrevistados é a agricultura familiar.

Conhecimentos biocultural na cadeia produtiva da mandioca

Produção

A produção abrange quatro subprocessos: (i) Preparo do Solo; (ii) Plantio; (iii) Cuidados com a Roça; e (iv) Colheita e 13 etapas (Figura 1; Tabela 1). Para fins de padronização textual, os subprocessos são destacados em sublinhado, enquanto as etapas são apresentadas em itálico

e sublinhado ao longo do texto. O processo começa com a escolha dos locais de plantio que é determinada pelo tipo de solo, sendo o solo arenoso o mais indicado pelos agricultores. O preparo do solo, visa garantir a qualidade dos cultivos, divididos em três etapas , que consistem na *limpeza da área*, ou seja, a retirada da vegetação; na *aração*, revirar a camada superficial do solo para facilitar a permeabilidade da água; e por fim a *adubação* onde os agricultores realizam a reposição de nutrientes minerais por meio da aplicação de fertilizantes químicos ou adubos orgânicos como a folha seca da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore.

No plantio os agricultores selecionam as variedades disponíveis na comunidade com base no rendimento de massa para a fabricação da farinha e goma, os agricultores utilizam o plantio experimental como critério de corte: variedades que não demonstram um retorno satisfatório em volume de produto são descartadas. Além disso, a etapa é marcada pela escolha de variedades que apresentem resiliência climática e estabilidade produtiva em condições adversas:a que melhor se adequa ao semiárido, devido à escassez hídrica e à baixa fertilidade natural dos solos da região.

Os agricultores utilizam quatro variedades de mandioca na comunidade: 'najá', 'vermelha', 'branquinha' e 'canela-de-urubu' sendo diferenciadas por intermédio de características morfológicas e organolépticas (Figura 2; Tabela 2).

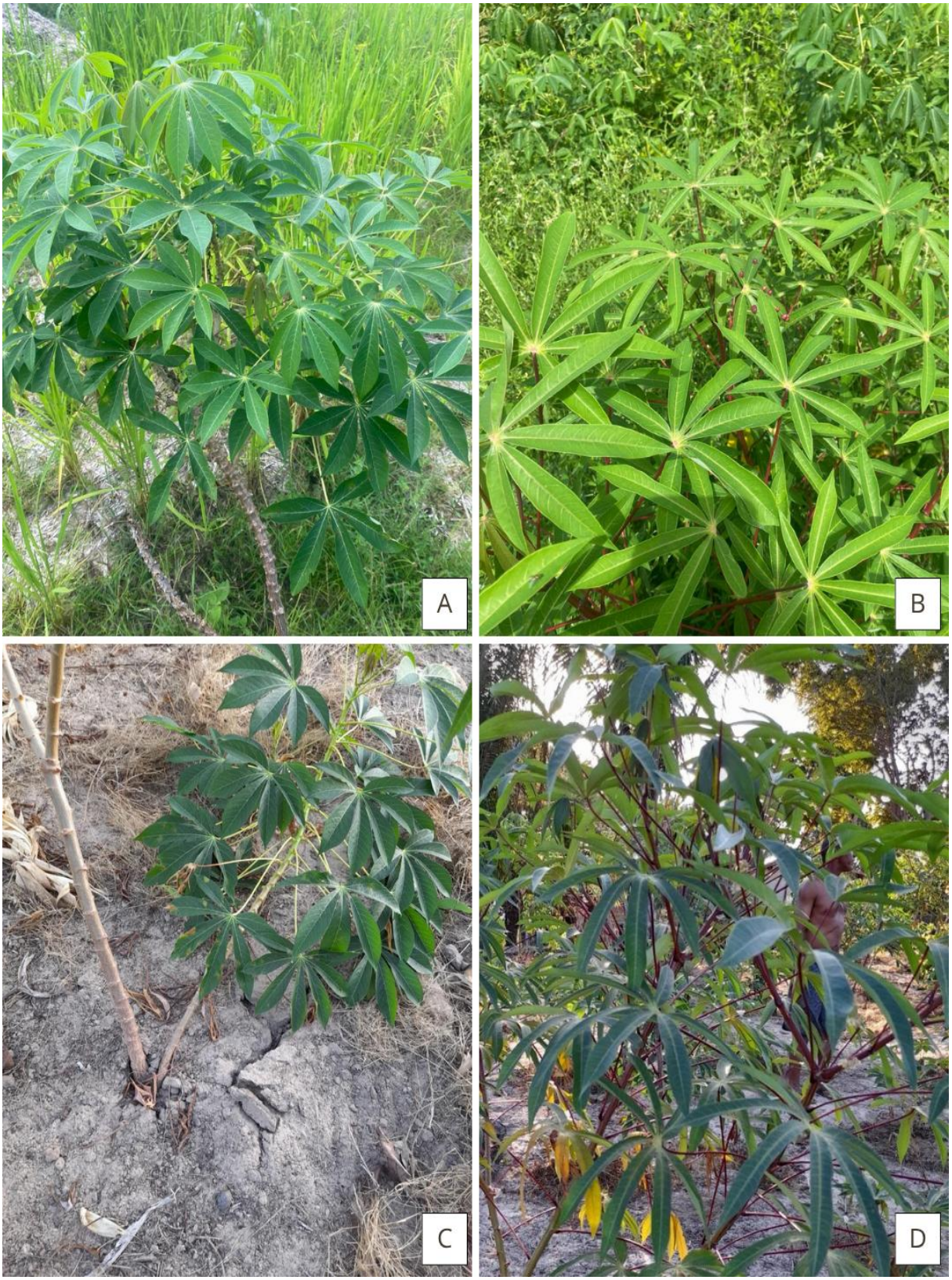


Figura 2: Variedades de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivadas na comunidade Jacaré em José de Freitas,Piauí. **A)** Najá, caracterizada pela quantidade de nós presentes na rama (caule) da planta; **B)** Vermelha, possui folhas com tonalidade verde clara, seu caule chega a medir cerca de 2 metros de altura; **C)** Branquinha, possui folhas mais largas e curtas em comparação com as outras variedades; **D)** Canela-de-urubu, Possui folhas e caule com coloração mais escura.

Tabela 2: Características morfológicas das variedades de *Manihot esculenta* Crantz (mandioca) cultivadas na comunidade Jacaré em José de Freitas,Piauí.

Características	Najá	Vermelha	Branquinha	Canela-de- Urubu
Forma do limbo foliar	Recortado	Recortado	Recortado	Recortado
Cor da folha	Verde-claro	Verde-escuro	Verde-claro	Verde-escuro
Cor do pecíolo	Amarelado	Vermelho	Branco-amarelado	Roxo
Cor externa do Caule	Acinzentado	Alaranjado	Prateado	Roxo
Organolépticas	Polpa da raiz: Amarelada	Polpa da raiz: Banca	Polpa da raiz: Branca	Polpa da raiz: Branca
	Textura *in natura*: Rígida	Textura *in natura*: Rígida	Textura *in natura:* Quebradiça	Textura *in natura*: Quebradiça

O plantio se dá em três *etapas*, inicia com *a escolha das manaíbas*, que são porções do caule da mandioca com cerca de 10-12 cm, as quais são compartilhadas entre os agricultores como uma forma de manter as variedades disponíveis na comunidade. O ciclo de plantio se renova por volta do décimo primeiro mês após o plantio da safra anterior, com o compartilhamento do material propagativo. É nesse período que os agricultores realizam o *corte seletivo dos caules* para produzir as manaíbas.

Além do plantio utilizando manaíbas, outra forma de plantar mandioca é por meio do uso de sementes, porém essa forma não visa a produção imediata de raízes para consumo. Quando a mandioca é plantada via semente, ela desenvolve apenas uma raiz axial tuberosa, em vez de várias raízes laterais tuberosas. Por isso, os agricultores utilizam o plantio via semente apenas como uma forma de gerar plantas que no ciclo seguinte fornecerão ramas para o plantio comercial.

A etapa de *abertura de covas* (*i.e.*, espaços escavados no solo) é feita de forma manual, com auxílio de enxadas e cavadeiras, com covas de aproximadamente 15cm de profundidade e 25cm de largura, e são espaçadas entre si por 0.80 m a 1 m. As manaíbas são inseridas na cova de forma horizontal e coberta por terra.

Durante o desenvolvimento da planta (Figura 3A) os agricultores realizam cuidados com a roça, que são subdivididos em duas etapas: (a) a *limpeza da área* (Figura 3B), onde se

remove ervas daninhas que tem como objetivo evitar presença de pragas; e (b) a *adubação* com cobertura vegetal para garantir a nutrição e manter a umidade adequada no solo (Figura 3C). Essas *etapas* garantem um crescimento saudável e produtivo dos indivíduos.

Figura 3. Cuidados com a roça de mandioca (*Manihot esculente* Crantz) na comunidade Jacaré, José de Freitas/Piauí. **A)** Mandioca cultivada em período de desenvolvimento; **B)** Limpeza da roça; **C)** Palha de *Copernicia prunifera* (Mill.)H.E.Moore (Carnaúba) utilizada para cobertura vegetal, após a limpeza de manutenção da roça.

A colheita é o subprocesso, onde os agricultores extraem a planta após o seu



desenvolvimento. O agricultor realiza o *corte da planta* (Figura 4A), com auxílio de enxada e facão para a *retirada das raízes* (Figura 4B). Este subprocesso é realizado de 12 a 18 meses após o plantio. Posteriormente, as *raízes são transportadas* para a casa de farinha (Figura 4C).



Figura 4: Colheita da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para o processamento manual na comunidade Jacaré em José de Freitas, Piauí. **A)** Corte das partes da planta para a colheita da mandioca; **B)** Retirada das raízes da mandioca; **C)** Transporte das raízes para a casa de farinha.

Processamento

O processamento da mandioca possui 19 subprocessos e 21 etapas (Figura 1; Tabela 1). O processamento de todos os derivados inicia-se com o descascamento manual das raízes, realizado com o auxílio de facas ou facões (Figura 5). Observa-se nestes subprocessos uma divisão de trabalho por gênero em que as mulheres compõem a maior parte que também assumem a responsabilidade por subprocessos e etapas posteriores, como a lavagem da massa e da goma. As cascas, passam por um processo de *secagem ao sol* durante um período de sete dias, logo após são armazenadas em sacas de *Copernicia prunifera* para serem usadas na alimentação de ovinos, caprinos, suínos e bovinos, utilizadas no período de seca e com duração aproximada de um ano.



Figura 5. Descascamento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para fabricação dos produtos na comunidade Jacaré em José de Freitas, Piauí.

Após o descascamento, as raízes são *cortadas em pedaços menores*. Neste subprocesso, é realizada a seleção das raízes, decidindo o direcionamento da produção conforme a quantidade e o volume das mesmas. O critério de seleção para a fabricação da puba prioriza raízes mais firmes, descartando aquelas que apresentam sinais de apodrecimento ou ressecamento. Para a produção de farinha a preferência é por raízes quebradiças. Devido a diferentes caminhos na cadeia produtiva, optamos por separar em: (a) Fluxograma de processos; e (b) Fluxograma de consumo dos produtos fabricados.

Farinha e Goma

Ambos os produtos começam com a moagem, durante a etapa de *manuseio da máquina*, as raízes são trituradas com um equipamento chamado *caititu* (Figura 6 A), movido a eletricidade ou gasolina, para formar uma massa úmida (Figura 6 B). Após essa etapa a massa é *transportada* para a área externa da casa de farinha, onde passa por uma lavagem para a remoção do cianeto, toxina presente na mandioca *in natura* (Figura 6 C).

Figura 6. Fabricação da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na comunidade Jacaré em José de Freitas, Piauí; **A)** Equipamento utilizado para triturar a mandioca; **B)** Massa da mandioca após trituração no caititu; **C)**



Lavagem da massa da mandioca processada, utilizando tecido de algodão; **D)** Prensagem da massa para retirar o excesso de líquido.

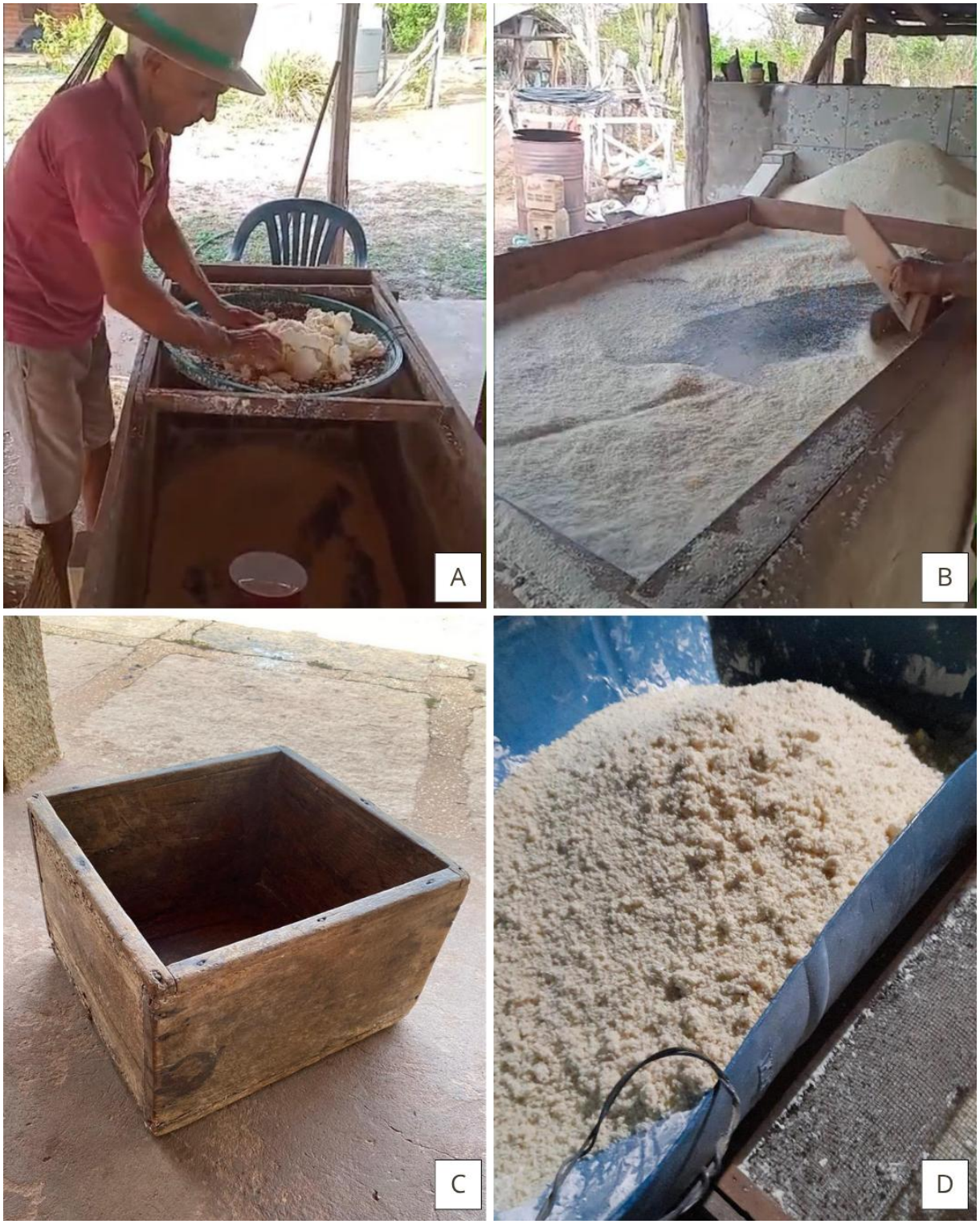
A lavagem é o ponto de bifurcação da cadeia produtiva, onde se separam os fluxos da goma e da farinha. Neste subprocesso, os agricultores depositam a massa sobre um tecido algodão fino (pano de lavagem) que atua como coador. Enquanto a água é despejada e a massa é movimentada manualmente, o líquido resultante extraído da mandioca, conhecido por

‘*manipueira*’, atravessa o tecido e é coletado em recipientes de plástico ou em bacias de pneus reciclados com capacidade que variam de 5 a 500 litros.

Este subprocesso pode durar de 4 a 6 horas, dependendo do volume de massa, e exige trocas constantes de água para garantir a extração eficiente do amido. O líquido coletado permanece em repouso nesses recipientes para a decantação da goma, enquanto a parte sólida (massa lavada) é *transportada* para a área interna da casa de farinha. A massa segue para a prensagem manual (Figura 6D), subprocesso para a remoção da umidade excedente antes do peneiramento e da torra para a produção da farinha.

A etapa posterior à prensagem consiste no peneiramento manual da massa, de acordo com a granulometria desejada para a farinha (Figura 7 A). O material retido na peneira, identificado pelos agricultores como *crueiro ou bagaço*, representa a fração fibrosa que não atingiu a granulometria para a torragem. Esse subproduto possui valor utilitário, sendo destinado a alimentação de animais, o que evita o desperdício.

Figura 7. Processamento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na comunidade Jacaré, José de Freitas/Piauí: **A)** Peneiramento da mandioca para garantir que a farinha tenha uma granulometria uniforme; **B)** Torra da farinha, **que** para conferir características específicas ao produto, podendo variar dependendo do tipo de farinha que está



sendo produzida; **C)** Caixa de madeira para medir a quantidade de farinha para a torra; **D)** Farinha torrada passando pela etapa de resfriamento.

A torragem da massa peneirada (Figura 7 B) é feita em uma chapa de ferro aquecida por forno a lenha, e constantemente mexida com auxílio de facas de madeira, garantindo um aquecimento uniforme. O tempo de torragem depende da quantidade de farinha. Os agricultores usam uma caixa de madeira com capacidade de 30 kg (Figura 7 C), essa quantidade leva aproximadamente 6 horas para ser torrada. A torragem confere à farinha sua cor branca

característica e aroma. Após a torra, a farinha é *resfriada*, levando cerca de 24hs, logo após é embalada em sacos de ráfia de 25 kg e posteriormente armazenadas em locais secos e arejados como dispensa ou prateleiras na casa de farinha.

A produção da goma, envolve sete *etapas,* distribuídas em cinco subprocessos, a partir da extração da manipueira no subprocesso de lavagem. O líquido coletado (*manipueira*) é submetido ao repouso por cerca de 8 horas para que ocorra a decantação (Figura 8A), esse processo permite a sedimentação das micropartículas de amido formando a goma de mandioca (Figura 8 B). Após o decantamento da goma, o l*íquido sobressalente é descartado* no chão da área externa da casa de farinha. Após esse processo uma nova lavagem é feita, a fim de eliminar o cianeto restante da decantação (Figura 8 C). O passo seguinte a goma é *moldada* (Figura 8 D) e levada para *secagem ao sol* por aproximadamente 8h (Figura 8 E), por fim, se *esfarela* a goma manualmente com as mãos (Figura 8 F), até atingir a consistência de pó. Após esse processo, ela retorna para a secagem por um período de cinco dias. Assim como a farinha, a goma também é embalada em sacos de ráfia com capacidade de 25 kg, ou em sacos de plástico transparente.



Figura 8. Fabricação da goma de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): **A)** Armazenamento da manipueira para decantação da goma; **B)** Retirada da goma após a decantação; **C)** Lavagem da goma para eliminar impurezas; **D)** Moldagem da goma fresca em tecido de algodão; **E)** Goma fresca levada para secar em esteiras de palha; **F)** Goma seca e esfarelada.

Puba

A fabricação da puba constitui de seis subprocessos e três *etapas*. A *etapa* inicial para a obtenção da puba consiste no *corte das raízes descascadas em porções menores* (Figura 9 A). Após isso as raízes são colocadas em tanques ou bacias com água limpa e fechados, onde permanecem um período de sete dias *expostos ao sol*, promovendo a fermentação e o *amolecimento das raízes,* resultando em uma massa macia e com odor característico, que será posteriormente lavada (Figura 9 B), a fim de remover o cianeto e os resíduos da fermentação. Para isso é utilizado panos de algodão fino, que funcionam como filtro para separar a massa da água residual. Posteriormente, a massa é *transportada* para a área interna da casa de farinha onde será prensada (Figura 9 C), com o auxílio de uma prensa manual todo o líquido é eliminado da massa. A massa de puba resultante da fermentação é direcionada para dois produtos distintos: uma parte para a puba fresca, onde após a prensagem a massa é embalada em saco plástico e mantida sob refrigeração.



Figura 9. Fabricação da puba na comunidade Jacaré no município de José de Freitas, Piauí; **A)** Mandioca descascada pronta para ser armazenada em recipiente com água para fermentação; **B)** Lavagem da massa para eliminar as toxinas presentes; **C)** Prensagem da massa após lavagem, para retirar excesso de líquido.

A etapa final da produção da farinha de puba consiste na torragem da massa puba (Figura 10 A), utilizando uma chapa de ferro aquecida por meio da combustão de lenha. Durante esse processo, a massa é movimentada sobre a chapa de ferro com o auxílio de facas de madeira (Figura 10 B). Após a torragem, é necessário a etapa de *resfriamento* que leva cerca de 24h para posterior embalamento em sacas feitas a partir da palha da carnaúba (*Copernicia prunifera* Mill. H.E.Moore) ou na reutilização de garrafas pet e a puba fresca é embalada em sacos de plástico e refrigerada.



Figura 10: Finalização da produção da farinha de puba na comunidade Jacaré no município de José de Freitas, Piauí. **A)** Torragem da farinha de puba; **B)** Faca de madeira utilizada para mexer a farinha de mandioca na chapa de ferro.

Distribuição

A distribuição é o processo que encerra o ciclo da cadeia produtiva da mandioca, e ocorre em dois subprocessos e duas etapas. Inicia-se com o transporte dos produtos embalados

para o local de armazenamento que pode ser na casa de farinha ou em dispensa na residência dos agricultores.

A comercialização dos produtos pode ocorrer de duas formas distintas: a) individual, onde cada produtor vende seus produtos em feiras livres ou para comerciantes de pequenos mercados em regiões próximas; b) redes de colaboração, em que as vendas são feitas por meio de associações ou cooperativas que repassam os produtos para instituições, mercados e atacados. Em ambas as formas, a definição dos preços acompanha os valores vigentes no mercado local, assegurando o alinhamento com a economia regional. Por fim, a parte da produção que não é comercializada é redirecionada para o autoconsumo.

Consumo

O uso dos derivados da mandioca como farinha, goma e a puba, desempenham um papel central na segurança alimentar e na identidade gastronômica da comunidade, os quais são integrados de forma versátil à culinária local em receitas de consumo cotidiano (Figura 11).

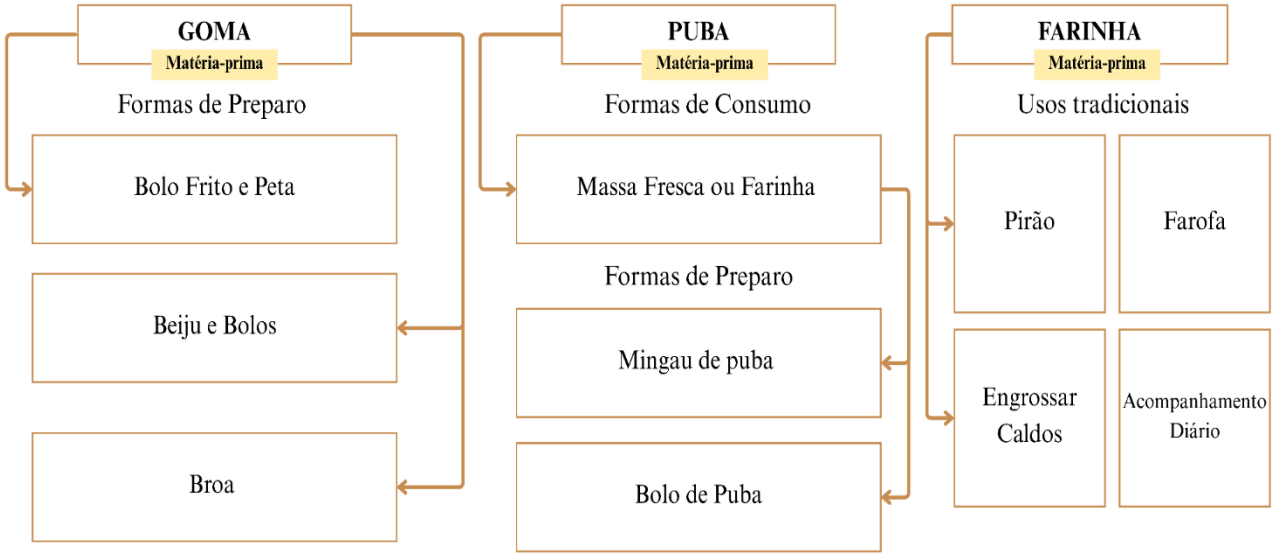


Figura 11. Fluxograma de consumo dos produtos fabricados a partir do processamento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na comunidade Jacaré em José de Freitas, Piauí. O fluxo apresenta como os produtos são utilizados em forma de preparo, forma de consumo e usos tradicionais pelos moradores.

A diversidade de uso desses bioprodutos em pratos típicos como beiju, bolos e farinha, constituem elementos fundamentais na dieta Piauiense (Figura 12).

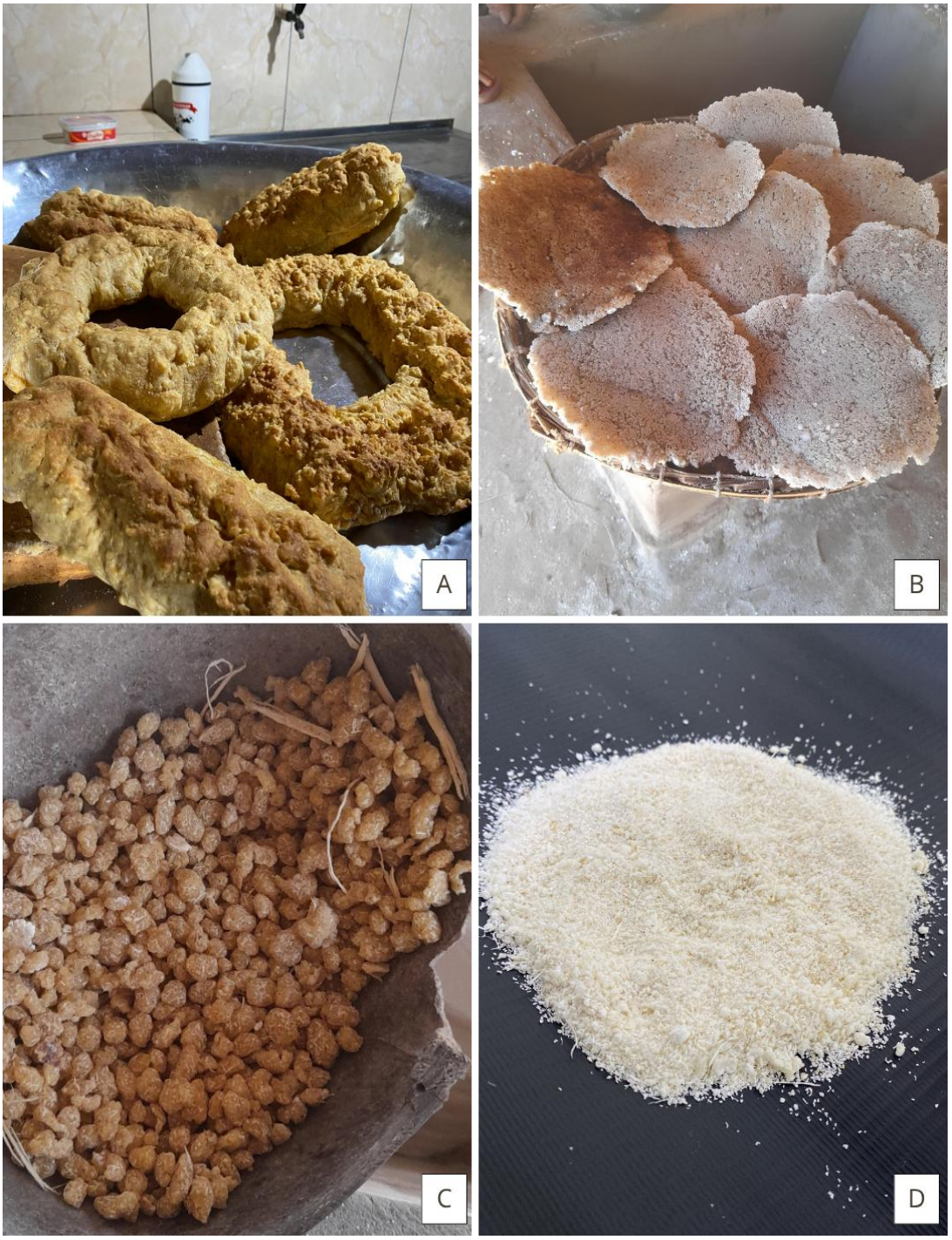


Figura 12. Os usos dos derivados da mandioca (farinha, goma, puba) na culinária local pelos indivíduos, cada produto é utilizado de forma diversa em receitas consumidas diariamente. **A)** Bolos feitos da goma da mandioca **B)** Beiju feito com a goma e farinha de mandioca; **C)** Farinha de puba; **D)** Farinha de goma.

Discussão

Nossos resultados demonstraram que a cadeia produtiva da mandioca no município de José de Freitas Piauí, pode ser interpretada como um sistema socioecológico (SSE), em que a dimensão biológica se une a organização social. Enquanto abordagens convencionais focam na produtividade final (o macro), o olhar sobre o micro permite compreender como o saber local

modula cada transição da matéria-prima. O funcionamento da cadeia produtiva da mandioca ocorre de forma sistêmica e sequencial a articulação entre os três processos principais e seus respectivos subprocessos assegura que o fluxo de matéria-prima e informações seja contínuo e integrado.

A cadeia produtiva da mandioca em José de Freitas assemelha-se a outros sistemas de manejo de produtos florestais não madeireiros (PFNMs) e sistemas agrícolas tradicionais, em que a exploração do recurso não é aleatória, mas organizada pela percepção local sobre a fenologia e a qualidade da planta. Essa cadeia se estabelece como um fluxo culturalmente coordenado, pois as decisões técnicas, como o momento da colheita ou a escolha das variedades são mediadas por normas da comunidade, calendários sazonais e pela divisão de trabalho. Assim, a cultura local atua como o protocolo que organiza o fluxo da matéria-prima, desde a roça até o consumo.

Assim, a cadeia de valor se estabelece como um fluxo técnico e culturalmente coordenado, como referido por Almeida *et al.* (2021). Essa organização assegura que cada processo, subprocesso e etapa contribua para a funcionalidade do sistema. De acordo com análises sobre cadeias de valor de produtos da biodiversidade no Nordeste do Brasil, Silva *et al.* (2017), referem que esta estruturação detalhada, aliada à baixa dependência de insumos externos e ao aproveitamento integral de subprodutos poderia reduzir a dependência das famílias aos fluxos de mercado de alto custo, garantido o fortalecimento produtivo da agricultura familiar. A manutenção da autonomia produtiva nas comunidades estaria vinculada à transmissão geracional de conhecimentos (Reyes-García *et al*., 2009; Marchetti *et al*., 2024), configurando como um fator que possivelmente influencia a reprodução dos elementos bioculturais e a capacidade de gestão do trabalho sem dependência externa.

A manutenção de uma dieta baseada em produtos locais, vinculada aos saberes da comunidade é o resultado direto da autonomia técnica identificada no mapeamento desta cadeia. Esse modelo opera como um mecanismo que reduz a dependência de insumos industrializados, com isso a soberania alimentar pressupõe que a comunidade detenha o domínio sobre suas culturas alimentares. Enquanto a segurança alimentar pode ser mantida via mercados externos ou assistência governamental (Grisa, 2010; Machado, 2023).

Embora o plantio da mandioca seja realizado por meio das manaíbas (porções do caule), a manutenção da sua reprodução sexuada, ou seja, a produção de sementes botânicas cumpre um papel estratégico de reserva biológica de emergência. Para o agricultor, guardar a semente funciona como um seguro, por exemplo em situações de secas extremas ou pragas que

dizimaram os plantios, são essas sementes que garantem que a roça possa ser reiniciada, evitando a perda total da produção.

Sob a ótica da soberania alimentar, esse processo vai além. Ao realizar o plantio e permitir que a mandioca se reproduza por sementes, ocorre naturalmente uma amplificação da variabilidade genética, já que cada semente gera uma planta com características ligeiramente diferentes das originais, fato citado por Alves *et al.* (1990) e por Silva (2001). Essa prática funciona como uma garantia genética, pois ao conservar sementes férteis e diversas a comunidade torna-se guardiã de material genético que pode ser disponibilizado para outros locais ou comunidades que tenham perdido suas variedades, assegurando a resiliência da agrobiodiversidade em uma escala regional. Além disso, esse comportamento assegura que diante de eventuais perdas no plantio habitual a comunidade detenha o estoque genético necessário para reiniciar o ciclo produtivo.

A compreensão desse fluxo de processos e da coordenação cultural que rege a comunidade só foi possível por meio de um olhar no seu cotidiano. Nesse contexto, a fotoetnografia deixou de ser um simples registro para se tornar a ferramenta analítica central deste estudo. Conforme destaca Cavedon (2005), a força da imagem reside em sua mensagem simbólica, capaz de permitir diferentes níveis de leitura sobre uma mesma realidade capturada. No caso da comunidade Jacaré, o material fotoetnográfico não atua apenas como ilustração, mas como um meio de documentação que expõe o sistema em seu momento atual, revelando tanto a manutenção de tradições, quanto às transformações e aculturações ao processo histórico da comunidade.

A utilização da fotoetnografia neste estudo potencializou a análise das dimensões dos sistemas alimentares ao registrar visualmente os processos que muitas vezes são invisíveis em descrições puramente textuais. Ao fixar a precisão dos gestos técnicos e temporalidades, a fotoetnografia ofereceu suporte crítico para a compreensão das atividades artesanais. Dessa forma, o registro fotográfico não atuou apenas como ilustração, mas como um meio de apreender a complexidade do sistema socioecológico.

Conclusão

A análise da cadeia produtiva da mandioca na comunidade Jacaré, permitiu observar que o sistema opera de maneira cíclica e sistêmica, em que cada etapa é conectada, garantindo a continuidade do ciclo. Os principais elementos de coesão biocultural identificados contribuem para a manutenção da agrobiodiversidade local e para a resiliência do sistema produtivo.

Enquanto o fluxograma foi estruturado em 36 etapas, mostrando a organização técnica do sistema produtivo, a fotografia atuou como uma narrativa mostrando a prática das atividades, cujas imagens capturaram o gesto, o saber e as interações sociais. Assim, a imagem não apenas ilustrou o fluxo, mas validou a existência de um patrimônio biocultural que sustenta cada atividade dentro da cadeia.

A cadeia produtiva da mandioca na comunidade Jacaré atua como uma atividade de memória em que o saber local organiza o território. Este Sistema Socioecológico demonstra que a preservação de práticas é fundamental para a sustentabilidade, evidenciando que qualquer intervenção externa deve respeitar as hierarquias e os saberes consolidados ao longo de gerações.

Referências

ACHUTTI, Luiz Eduardo Robinson. **Fotoetnografia da Biblioteca Jardim**. Porto Alegre: Editora da UFRGS: Tomo Editorial, 2004. 319 p.

AGUIAR, Robério Bôto. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de José de Freitas.** Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004. 45p.

ALVES, Alfredo Augusto Cunha et al. **Fisiologia da mandioca**. EMBRAPA-CNPMF, 1990. 32p.

ANYANWU, C. N. *et al.* Sustainability of cassava (Manihot esculenta Crantz) as industriais feedstock, energy and food crop in Nigeria. **Renewable Energy**, Oxford, Reino Unido, v. 81, n. 1, p. 745-752, 2015.

ARISTIZÁBAL, J.; SHARMA, S.. Adding value to cassava family farming through fermented cassava foods. **Indian Food Industry Mag**,New Delhi, v. 2, n. 6, p. 35-48, 2020.

BAILEY K. 1994**. Methods of social research**. 4ª ed. New York: The Free Press, 588p.

BERNARD, Harvey Russell. Research methods in cultural anthropology. **Sage Publications**, Newbury Park. 2ed.1988. 520 p.

BONI, Paulo César; MORESCHI, Bruna Maria. Fotoetnografia: a importância da fotografia para o resgate etnográfico. **Doc On-Line: revista digital de cinema documentário**,Covilhã n. 3, p. 137-157, 2007.

BULKAN, Janette. The place of bitter cassava in the social organization and belief systems of two indigenous peoples of Guyana. **Culture, Agriculture, Food and Environment**, Malden v. 41, n. 2, p. 117-128, 2019.

CAVEDON, N. R. Fotoetnografia: a união da fotografia com a etnografia no descortinamento dos não ditos organizacionais. **Organizações & Sociedade**, Salvador, v. 12, n. 35, p. 13–27, 2005.

DALY, Lewis. Cassava spirit and the seed of history: On garden cosmology in northern Amazonia. In: autor. **Anthropological Forum**, Routledge, p. 377-395, 2021.

DONKOR, Emmanuel et al. Determinants of farmer participation in direct marketing channels: A case study for cassava in the Oyo State of Nigeria. **Spanish Journal of Agricultural Research**, Madri, v. 16, n. 2, p. 3, 2018.

EMPERAIRE, Laure; PERONI, Nivaldo. Traditional management of agrobiodiversity in Brazil: a case study of manioc. **Human Ecology**, New York, v. 35, n. 6, p. 761-768, 2007.

FERMONT, Anneke M. et al. Towards understanding factors that govern fertilizer response in cassava: lessons from East Africa. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Dordrecht, v. 86, n. 1, p. 133-151, 2010.

GARCIA-VALLEJO, Maria Camila; ALZATE, Carlos Ariel Cardona. Life cycle assessment of the cassava simplified value chain in Colombia and the use of cassava residues as energy carriers. **Industrial Crops and Products**, Amsterdam, v. 210, p. 118135, 2024.

GERBENS-LEENES, Winnie; HOEKSTRA, Arjen Y.; VAN DER MEER, Theo H. The water footprint of bioenergy. **Proceedings of the National Academy of Sciences,** Washington, v. 106, n. 25, p. 10219-10223, 2009.

GRISA, Catia; GAZOLLA, Marcio; SCHNEIDER, Sergio. "Produção invisível" na agricultura familiar: autoconsumo, segurança alimentar e políticas públicas para o desenvolvimento rural. **Agri-food**,Guelph, , v. 16, n. 31, p. 65-79, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de clima do Brasil**. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2002. 1p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidade e Estado, município de josé de freitas**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi/jose-de-freitas.html

KUYU, Chala Gowe; BEREKA, Tizazu Yirga. Review on contribution of indigenous food preparation and preservation techniques to attainment of food security in Ethiopian. **Food Science & Nutrition**, Hoboken v. 8, n. 1, p. 3-15, 2020.

MACRAE, Graeme. Food sovereignty and the anthropology of food: Ethnographic approaches to policy and practice. In: **Anais.** Anthropological Forum. Routledge, p. 227-232, 2016.

MARCHETTI, Fábio Frattini et al. Maintenance of manioc diversity by traditional farmers in the state of Mato Grosso, Brazil: a 20-year comparison. **Economic Botany**, New York, v. 67, n. 4, p. 313-323, 2013.

MARCHETTI, Fábio Frattini et al. Biocultural elements and multifunctionality of cassava flour production in agrarian reform settlements in the extreme south of Bahia, Brazil. **Human Ecology**, New York, v. 52, n. 3, p. 639-652, 2024.

MARTIN, Gary J. Ethnobotany-A People and Plants conservation manual. **Nature & Resources**, Paris, v. 31, n. 1, p. 38-39, 1995.

MENEZES, Sônia de Souza Mendonça. Sabores do Sertão ao Litoral: saberes e fazeres como estratégia de reprodução social e econômica de grupos familiares. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 44-62, 2015.

MACHADO, M. V. et al.. Segurança alimentar e liberalização comercial do mercado de alimentos: uma revisão sistemática. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 61, n. 3, p. e 256624, mar. 2023.

MÜGGE, Fernanda LB et al. Bioactive Potential of Brazilian Plants Used as Food with Emphasis on Leaves and Roots. **Local Food Plants of Brazil**,Cham, p. 65-87, 2021.

OLER, Juliana Rodrigues Larrosa; AMOROZO, Maria Christina de Mello. Ethnobotany and on farm conservation of cassava (Manihot esculenta Crantz) in small scale agriculture in the State of Mato Grosso, Brazil. **Interação.** Campo Grande, v. 18, p. 137-153, 2017.

ONYEMMA, Juliet Ogadinma et al. Determinants of adoption of improved cassava technologies among farmers in Benue State, Nigeria. **Archives of Current Research International,** Hooghly, v. 20, n. 8, p. 10-22, 2020.

PERONI, Nivaldo; HANAZAKI, Natalia. Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava, under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic Forest. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdã, v. 92, n. 2-3, p. 171-183, 2002.

PINGMUANGLEK, Prus; JAKRAWATANA, Napat; GHEEWALA, Shabbir H. Supply chain analysis for cassava starch production: cleaner production opportunities and benefits. **Journal of Cleaner Production**,Oxford, v. 162, p. 1075-1084, 2017.

REINCKE, Katrin et al. Key factors influencing food security of smallholder farmers in Tanzania and the role of cassava as a strategic crop. **Food security**, Dordrecht, v. 10, n. 4, p. 911-924, 2018.

REYES-GARCÍA, Victoria et al. Evidence of traditional knowledge loss among a contemporary indigenous society. **Evolution and Human Behavior**, New York, v. 34, n. 4, p. 249-257, 2013.

REYES-GARCÍA, Victoria et al. Cultural transmission of ethnobotanical knowledge and skills: an empirical analysis from an Amerindian society. **Evolution and Human Behavior**, New York, v. 30, n. 4, p. 274-285, 2009.

SAEDIMAN, Haji et al. Profitability and value addition in cassava processing in Buton District of Southeast Sulawesi Province, Indonesia. **Journal of Sustainable Development**, Toronto, v. 8, n. 1, p. 226, 2015.

SHACKELFORD, Gorm E. et al. Cassava farming practices and their agricultural and environmental impacts: a systematic map protocol. **Environmental Evidence**, Londres, v. 7, n. 1, p. 30, 2018.

SILVA, R. M. DA. et al.. Biologia reprodutiva de etnovariedades de mandioca. **Scientia Agricola**,Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 101–107, 2001.

SLACK, Nigel. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2 ed., 2002, 55p.

VALVERDE, Rosalba Ortiz; MESÍAS, Pablo Aránguiz; PERIS-BLANES, Jordi. Just transitions through agroecological innovations in family farming in Guatemala: Enablers and barriers towards gender equality. **Environmental Innovation and Societal Transitions**,Amsterdam , v. 45, p. 228-245, 2022.

5.2 REDES BIOCULTURAIS: SABERES LOCAIS E A BIODIVERSIDADE ASSOCIADA À CADEIA PRODUTIVA DE *Manihot esculenta* Crantz (MANDIOCA): EM UMA COMUNIDADE RURAL DO NORDESTE BRASILEIRO.

Redes Bioculturais: Saberes Locais e a Biodiversidade Associada à Cadeia Produtiva de *Manihot esculenta* (Mandioca): em uma Comunidade Rural do Nordeste Brasileiro.

Joyce Mayara Ribeiro Lima[1 2], Aníbal Silva Cantalice[3], Roseli Farias Melo de Barros [1 2 4]

[1] Universidade Federal do Piauí, Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente , Avenida Universitária, 1310, Campus Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil.

[2] Laboratório de Etnobotânica e Etnoecoologia (LABEE), Universidade Federal do Piauí, Avenida Universitária, 1310,, Campus Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550, Brazil.

[3] Universidade Federal de Pernambuco, Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA), Departamento de Botânica, , Av. Prof. Moraes Rego, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, 50740-600, Brasil.

[4] Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portella, Departamento de Biologia, , Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil.

Introdução

A segurança alimentar e a conservação da biodiversidade estão diretamente ligadas à forma como as cadeias produtivas de recursos vegetais são gerenciadas (Araújo-Santos *et al*., 2025). Em muitas culturas algumas espécies são mais valorizadas pela população por conta da diversidade de uso (Caetano *et al*., 2024). A literatura atual aponta que o valor utilitário de uma planta pode servir como fonte de renda oferecendo incentivo econômico e promovendo o manejo sustentável (Kang *et al.*, 2017; Caetano *et al.*, 2024; Araújo-Santos *et al.*, 2025), com isso a agregação de valor muitas vezes é estabelecida quando integrada a cadeias produtivas com atuação dos atores locais (Te Velde *et al*., 2006; Silva, 2017). No entanto, a maioria dos estudos foca exclusivamente no produto principal (Araújo-Santos *et al.,* 2025), deixando de lado as espécies vegetais associadas ao sistema produtivo, ignorando o saber ecológico local e as interações interespécies. Embora a literatura reconheça a importância desses usos, ainda há lacunas no que se refere à associação ao saber ecológico local de espécies vegetais nas cadeias produtivas.

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) possui grande importância econômica e social devido à sua resiliência a condições climáticas, sendo utilizada na produção de farinha, amido e ração animal (Peroni, 2002; Fermont *et al*., 2010; Marchetti *et al.*, 2013), cuja relevância está ligada aos sistemas culturais e às estratégias de subsistência das comunidades, sendo fundamental para a manutenção da agrobiodiversidade (Santos *et al*., 2020; Marchetti *et al*.,

2024). Sua cadeia produtiva representa um sistema socioecológico complexo no qual diversas espécies vegetais são empregadas, sendo essenciais para seu processamento.

Essa abordagem se alinha a estudos complementares que destacam a importância do conhecimento ecológico na conservação da biodiversidade (Sobral *et al*., 2017; Tefera, 2025). Pesquisas sobre o papel de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNMs) em cadeias de valor e sistemas agroflorestais demonstram que a sustentabilidade e a resiliência de um sistema não dependem apenas da espécie principal (Te Velde *et al*., 2006; Jensen, 2009; Sobral *et al*., 2017), mas da relação entre todos os seus componentes.

Nesse manuscrito documentamos o conhecimento ecológico associado ao fluxo de processos da cadeia produtiva da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Para isso, identificamos as espécies vegetais associadas ao sistema produtivo, analisando as formas de uso dessas espécies. Assim, este trabalho revela que o processamento da mandioca não é um evento isolado, mas sim um sistema que depende de uma diversidade de espécies fundamentais para a manutenção da produção.

Materiais e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado na comunidade Jacaré (4°43'51.5"S; 42°44'06.7"W), situada na zona rural do município de José de Freitas, Piauí, Brasil (Figura 1). A área destaca-se por sua posição geográfica situada em uma zona de transição entre Cerrado, Caatinga e Mata dos Cocais (Aguiar, 2004; Carvalho, 2010). A vegetação apresenta características mistas com presença de arbustos de porte médio, árvores e gramíneas, com espécies xerófilas adaptadas à seca.

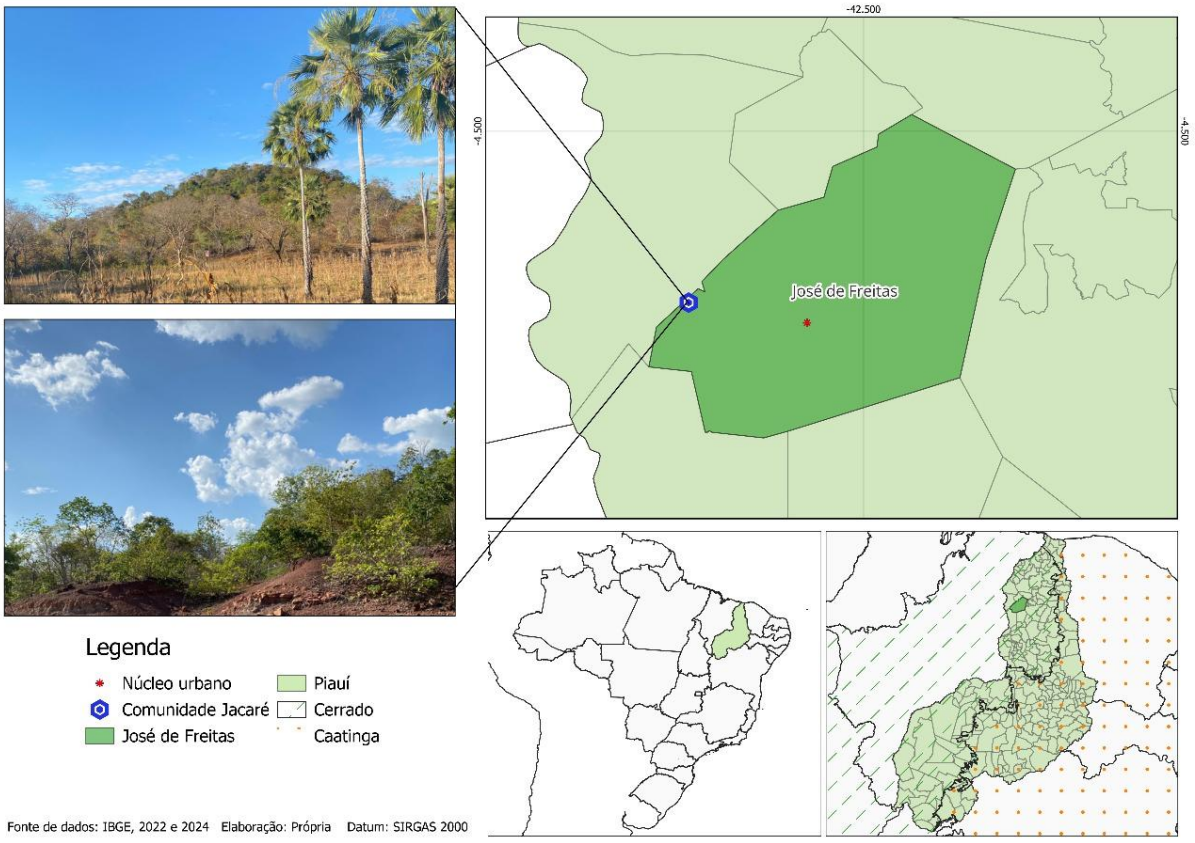


Figura 1: Área de estudo, localização e fitofisionomia da comunidade Jacaré no município de José de Freitas, Piauí, Brasil.

Aspectos éticos e legais da pesquisa

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (UFPI) aprovou o estudo (nº 7.219.016). Registramos a pesquisa no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional (SISGEN; nº. A70F567) e no Sistema de Autorização e Informação sobre Biodiversidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (SISBIO/ICMBio; nº 95314-1), que regulamenta a coleta e o transporte de espécies vegetais. Todos os informantes que consentiram em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo a conformidade ética.

Coleta de dados

A investigação foi conduzida por meio de entrevistas semiestruturadas com produtores locais e coleta de dados de campo na região do semiárido piauiense. As informações coletadas nos permitiram analisar três dimensões principais: o fluxo de processos da cadeia produtiva, as espécies vegetais associadas ao sistema e o conhecimento ecológico sobre suas formas de uso. Essa abordagem interdisciplinar nos permitiu uma compreensão do sistema de produção para além dos aspectos econômicos.

A pesquisa foi desenvolvida com foco no mapeamento e compreensão dos processos da cadeia produtiva da mandioca, visando a identificação das espécies vegetais associadas, suas respectivas funções e a divisão do trabalho relacionada ao seu uso. Foi realizado um *rapport* (Bernard, 1988) na comunidade com visitas periódicas. Os dados foram coletados entre julho de 2024 a novembro 2025 por meio de entrevistas semiestruturadas (Martin, 1995), utilizando formulário específico, em que as questões focaram nos dados sociodemográficos, processos da cadeia produtiva da mandioca e na identificação das espécies vegetais associadas, visando a compreensão de suas funções ao longo da cadeia produtiva. Isso permitiu aos informantes detalhar os processos que conheciam e participavam, listando as plantas utilizadas, incluindo o seu uso e localização.

Em seguida, a partir da lista de espécies, prosseguimos com o mapeamento da alocação de tarefas. Para isso direcionamos as questões: "Quem coleta está planta?" " Para que utiliza" e "Como utiliza". Estas perguntas auxiliaram para documentar a divisão do trabalho por sexo e faixa etária. A observação participante (Bernard, 1988) também foi realizada para identificar as etapas e as formas de utilização das plantas associadas à cadeia produtiva da mandioca, as informações foram registradas em diário de campo (Bernard, 1988). Isso permitiu registrar as atividades que muitas vezes não são verbalizadas, mas são essenciais para entender a distribuição real de trabalho.

Identificação botânica

Foram realizadas turnês-guiadas (Bernard, 1988) com quatro informantes-chave, priorizando indivíduos que demonstraram possuir profundo conhecimento ecológico local sobre as espécies vegetais utilizadas no processamento, o que possibilitou o registro e a coleta das espécies citadas, seguindo os protocolos estabelecidos por Mori *et al.* (1989). Essas plantas foram encontradas nas áreas de floresta próximas à comunidade estudada, oriundas dos ecossistemas de Caatinga e Cerrado. A grafia da nomenclatura científica e as siglas dos autores das espécies seguiu APG IV (2016). As amostras botânicas foram incorporadas ao acervo do herbário Graziela Barroso (TEPB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

Organização dos dados

As formas de uso das espécies foram classificadas em quatro categorias de uso: (a) tecnológico, definimos como a aplicação de recursos vegetais madeireiros e não madeireiros para a confecção de itens utilitários incluindo utensílios, ferramentas e maquinário produzidos; (b) construção, a categoria incluiu o material utilizado como suporte estrutural no local onde ocorre as atividades de processamento da mandioca; (c) lenha, definido pela função do material

como combustível; (d) fertilizante, que abrangeu o material vegetal empregado diretamente no enriquecimento do solo.

Adaptamos os critérios com base nos estudos de Albuquerque (2002) e Ramos *et al.* (2010), pensando em categorias mais funcionais e específicas para capturar o papel ecológico e a importância direta do manejo vegetal em cada fase da cadeia produtiva da mandioca. As informações coletadas sobre as espécies vegetais foram organizadas em um banco de dados.

A partir dos dados etnobotânicos, as espécies vegetais citadas foram classificadas de acordo com as quatro categorias de uso predefinidas. Para cada espécie, foi registrada a diversidade de funções nas diferentes etapas da cadeia produtiva.

Resultados

Divisão do Trabalho e Uso dos Recursos Vegetais

O estudo contou com a participação de 53 informantes. A análise dos dados revelou que o conhecimento sobre a biodiversidade vegetal na comunidade não é distribuído de forma homogênea, estando fortemente condicionado ao sexo e à faixa etária dos informantes sendo 28 homens (52,83%) e 25 mulheres (47,17%) com idade entre 25 e 77 anos (média = 55,96 ; desvio padrão = 12,76). Essas variáveis atuam como determinantes socioculturais: enquanto o sexo define a natureza das atividades desenvolvidas, a idade atua como um indicador da experiência acumulada e do tempo com o manejo dos recursos naturais.

No que diz respeito ao uso das plantas associadas à cadeia produtiva da mandioca, os resultados demonstram uma divisão de tarefas na comunidade delineada pelo sexo. As atividades de extração e coleta direta na área de floresta, voltadas para o corte de madeira e a retirada de folhas, são executadas por homens. A natureza dessas atividades, exige força física e deslocamentos prolongados, um fator que favorece o conhecimento sobre as espécies utilizadas. O domínio sobre os recursos vegetais está ligado ao caráter extensivo de suas funções e ao acúmulo de experiência prática, onde a idade avançada dos informantes, influencia diretamente a profundidade do conhecimento botânico adquirido ao longo de décadas de idas sazonais às áreas de mata para a coleta de recursos madeireiros e não madeireiros.

Esse protagonismo masculino se estende à fabricação dos utensílios de madeira utilizados para o processamento da raiz. Entre os homens entrevistados, 12 realizam todo o processo de fabricação, enquanto 16 atuam apenas na extração da madeira e preferem contratar os serviços de terceiros para a montagem final do maquinário.

A confecção de utensílios de palha por meio do artesanato é uma atividade compartilhada, embora os homens ainda representem a maioria: ao todo 38 informantes

realizam esse trabalho (sendo 22 homens e 16 mulheres), enquanto os outros 15 informantes optam por terceirizar a produção dessas peças com outras pessoas da própria comunidade. As mulheres participam da coleta de lenha, homens participam dessa etapa de forma integrada ao manejo madeireiro visto que as sobras e resíduos do corte de madeira para equipamentos são reaproveitados por eles como lenha para os fornos.

Por fim, as atividades de infraestrutura que englobam a construção e a manutenção física da casa de farinha configuram como uma atribuição aos homens. Para a execução desses serviços estruturais, os moradores locais necessitam recorrer à contratação de terceiros, o que evidencia uma rede de trabalho complementar e prestação de serviços dentro da comunidade.

Biodiversidade vegetal

A pesquisa registrou a citação de 31 espécies vegetais integradas à cadeia produtiva da mandioca, evidenciando uma seleção de recursos para atender às demandas das atividades. A análise das partes vegetais utilizadas revelou que o conhecimento local prioriza dois componentes principais: o caule (recursos madeireiros) e as folhas (recursos não madeireiros).

Tabela 1- Espécies vegetais associadas a cadeia produtiva da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em José de Freitas/PI e seus usos. Legenda: **NC**= nome científico; **NV**= nome vulgar; **HB**= hábito: **Ar**= arbóreo, **He**= herbáceo, **Ab**=arbustivo, **Tr** = trepadeira; **US =** Usos: **Cb**= Combustível, **Ct**= Construção, **Tc**= Tecnologia, **Fe**= Fertilizante; **ST**= Status: **NE**= Não Avaliada, **NT**= Quase Ameaçada, **LC**= Menos Preocupante, **VU**= Vulnerável.

Familia/ NC	NV	Hb	Usos	St
Anacardiaceae				
Schinus rhoifolia Mart.	Aroeira	Ar	Cb,Ct,Tc	NE
Astronium fraxinifolium Schott	Gonçalave	Ar	Cb,Ct	NE
Annonaceae				
Duguetia furfuracea (St.Hil.) B.et H.	ata brava	Ab	Cb	LC
Arecaceae				
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Ar	Ct, Tc	NE
Cocus nucifera L.	Coqueiro	Ar	Tc	NE
Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	Ar	Ct, Tc, Fe	NE
Apocynaceae				
Aspidosperma pyrifolium Mart.	Pereira	Ab	Cb,Ct	NE
Aspidosperma sp	Pequiá	Ar	Cb,Tc	LC
Bignoniaceae				
Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose.	Pau-d'arco Amarelo	Ar	Ct,Cb,Tc	EN
Tabebuia sp	Pau-d'arco Amarelo	Ar	Ct,Cb,Tc	NE
Handroanthus sp	Pau-d'arco-roxo	Ar	Ct,Cb,Tc	NE
Jacaranda brasiliana (Lam.) Pers.	Jacarandá	Ar	Tc	LC
Chrysobalanaceae				
Licania octandra (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.)	Farinha-seca	Ar	Cb,Ct	LC
Combretaceae				

Combretum sp	Mofumbo	Ab	Cb	NE
Buchenavia sp.	Mourão	Ar	Tc	NE
Fabacea				
Acosmium dasycarpum sp	Chapada	Ar	Cb, Ct, Tc	LC
Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.	Imburana	Ar	Ct,Tc	EN
Andira fraxinifolia Benth.	Angelim	Ar	Ct	LC
Anadenanthera colubrina (Vell.)	Angico-branco	Ar	Tc	LC
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico-preto	Ar	Tc	LC
*Cenostigma pyramidale (*Tul.)	Caatinga branca	Ab	Cb,Ct,Tc	LC
Hymenaeae sp	Jatobá	Ar	Ct, Tc	LC
Libidibia férrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Juca	Ab	Cb	LC
Mimosa caesalpiniifolia Bentham	unha de gato	Ar	Cb	LC
Cenostigma pyramidale (Tul.)	Caatinga-de-porco	Ab	Cb	LC
Meliaceae				
Cedrela odorata L.	Cedro	Ar	Cb,Ct,Tc	VU
Moraceae				
Brosimum gaudichaudii Trécul	mama cachorro	Ar	Cb	NE
*Brosimum rubescen*s sp	conduru	Ab	Cb, Ct	LC
Myrtaceae				
Eugenia sp.	guabiraba preta	Ab	Cb	NE
Eugenia sp.	guabiraba-amarela	Ab	Cb	NE
Olacaceae				
Ximenia americana L.	ameixa	Ar	Cb, Ct, Tc	LC
Poaceae				
Chusquea bambusoides (Raddi) Hack	Taboca	Ar	Tc	LC

As espécies identificadas integram o fluxo operacional da cadeia produtiva da mandioca, com usos que abrangem tanto as etapas de pré-processamento quanto às fases de processamento. Organizamos a inserção dessas plantas no fluxo produtivo detalhando sua aplicação como matéria-prima para a confecção de objetos e utensílios específicos e qual a utilidade prática e o

posicionamento desse objeto dentro do fluxo de trabalho contínuo (Figura 2).

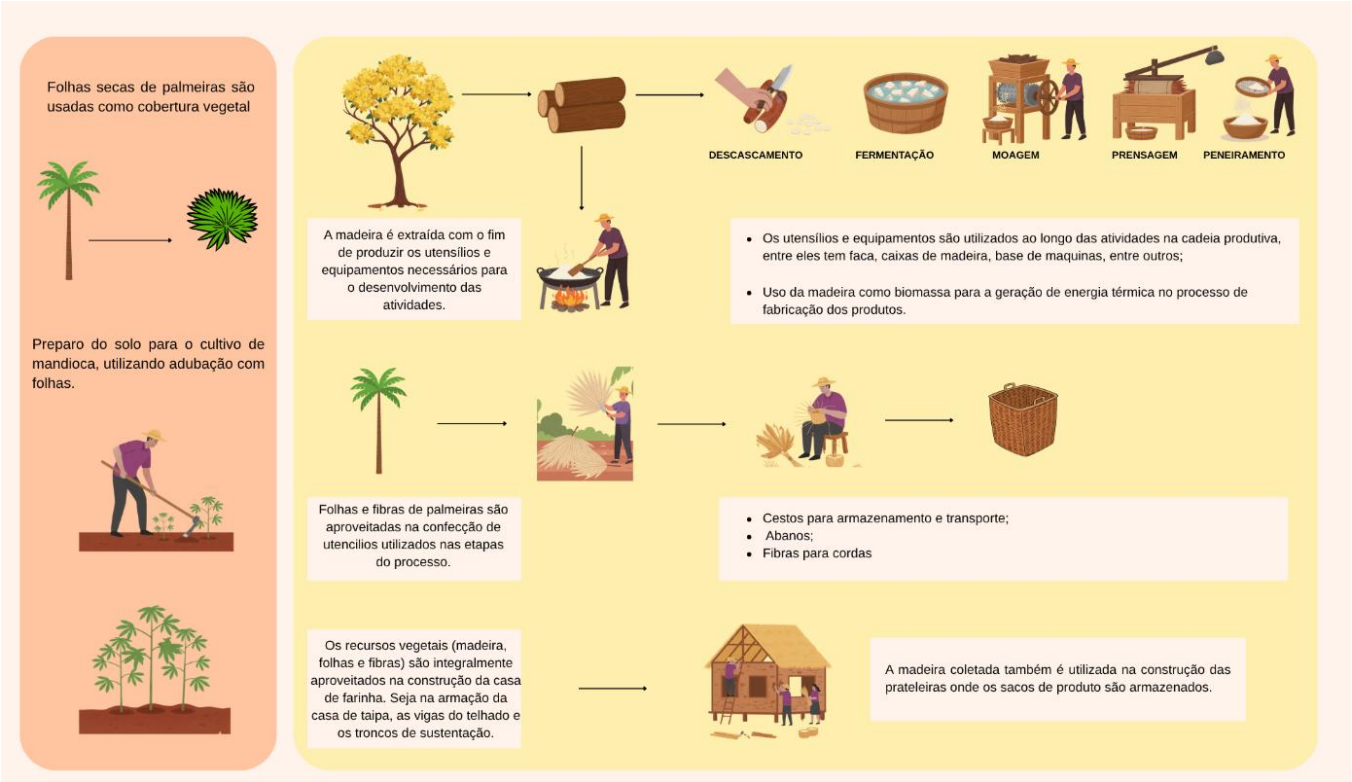


Figura 2: Uso das plantas associadas ao fluxo da cadeia produtiva da mandioca,

Plantas com uso não madeireiro

São utilizadas quatro espécies com uso não madeireiro. Os recursos vegetais não madeireiros são utilizados de diferentes formas na comunidade: a) confecção de utensílios; b) construção da casa de farinha; c) cobertura vegetal. Dentre as categorias analisadas a tecnológica foi a mais citada correspondendo a 86,8% dos informantes.

Dentre as espécies utilizadas destacam-se a *A.speciosa,* e *Copernicia prunifera*, citadas por todos os informantes, as folhas são aproveitadas na produção de utensílios como abanos, cestos, esteiras, quibanes e vassouras (Figura 3). A escolha dessas espécies se deve à sua ampla abundância na região, garantindo matéria-prima constante. Além disso, suas folhas possuem resistência e maleabilidade necessárias para o trançado sem quebra, essencial para a durabilidade dos produtos.



Figura 3: Peças confeccionadas a partir das folhas de palmeiras na comunidade Jacaré, município de José de Freitas, Piauí. **A)** Disco de palha conhecido localmente como *Quibane* feito de folhas de *Attalea speciosa* (babaçu) e cordas feitas de fibra vegetal de *C. prunifera* (carnaúba); **B)** Abano de palha feito das folhas de *C. nucifera* (coco) ou de *Chusquea bambusoides* (Raddi) Hack (taboca); **C)** Cesto de palha conhecido localmente como *Jacá,* feito das folhas de *Attalea speciosa* (babaçu).

As folhas de *Copernicia prunifera* em particular, apresentam uma camada cerosa que lhes confere uma resistência à umidade. Um destaque relevante refere-se ao uso das palmeiras (família Arecaceae), que se destacam pela sua versatilidade morfológica. Diferente de outras espécies com usos mais restritos, as palmeiras têm seu aproveitamento em múltiplas partes, integrando estipes e folhas em diversas etapas produtivas.

A extração da matéria-prima inicia-se com o corte das folhas utilizando o facão ou foice como ferramenta auxiliar. O processo subsequente envolve etapas adicionais para garantir a maleabilidade necessária às técnicas de trançado. No caso da *Copernicia prunifera*, as folhas são colocadas ao sol para secagem, permitindo que as fibras sejam transformadas em cordas ou direcionadas ao trançado. Essa atividade de coleta e manejo ocorre especificamente nos meses de setembro a novembro, período favorecido pela baixa precipitação pluviométrica na região. A divisão do trabalho é bem delimitada: o transporte das folhas até a comunidade é conduzido

exclusivamente pelos homens, enquanto a limpeza, seleção e separação que delimitam a quantidade e o tipo de folha para cada peça são realizadas conjuntamente por homens e mulheres.

As técnicas de trançado variam conforme o design e a utilidade do artefato (Figura 4). Os cestos são utilizados como recipientes, variando em forma e tamanho para armazenar, transportar ou coletar os materiais. Os quibanes, têm sua confecção iniciada a partir de um pequeno círculo estrutural. Por sua vez, os abanos utilizam uma base de ponto central onde as fibras se entrelaçam. Embora todos esses utensílios resultem do trançado, eles atendem a funções distintas que dão suporte a todas as etapas da cadeia produtiva da mandioca.

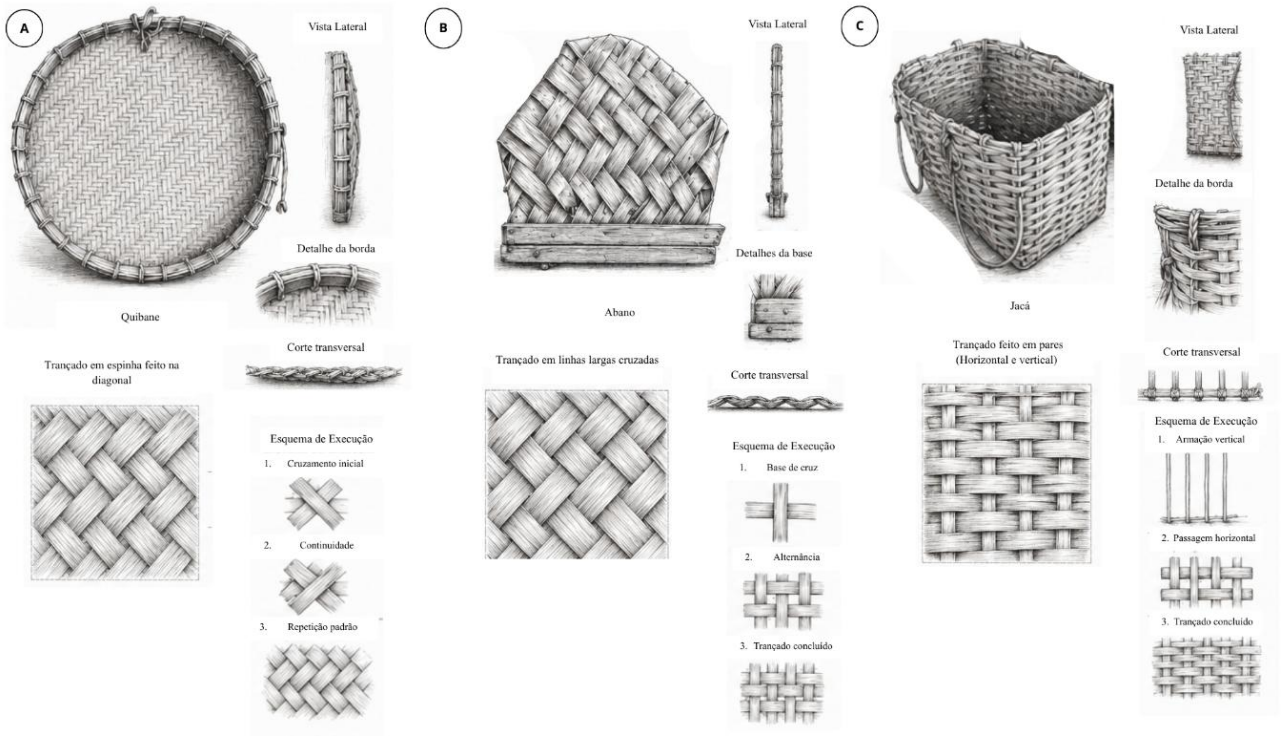


Fig. 4: Tipos de trançados utilizados na confecção das peças a partir da folha de *Copernicia prunifera (Mill.a* (carnaúba), *Attalea speciosa* (babaçu). *C. nucifera* (coco), C. *bambusoides* (taboca) na comunidade Jacaré, município de José de Freitas, Piauí. **A)** Quibane com técnica de trançado espinha; **B)** Abano feito com a técnica de trançado linhas cruzadas; **C)** Jacá feito trançado em pares na horizontal e vertical.

Entre os cestos utilizados está o *Jacá* é resistente e versátil usado no transporte de cargas de mandioca apoiado em animais de carga e no armazenamento das raízes. Os *quibanes*, com trançado mais aberto e espaçado são utilizados para armazenar derivados da mandioca e alimentos preparados. Já os abanos são planos e flexíveis, usados para manter o fogo ou afastar insetos durante a torra da farinha.

Além da confecção de utensílios, as folhas secas de *C. prunifera* cumprem uma função agronômica essencial diretamente no campo, servindo como cobertura vegetal após o plantio da mandioca. Para essa finalidade após a secagem ao sol as folhas são desfiadas manualmente

e distribuídas sobre a planta cultivada. Essa técnica auxilia no enriquecimento do solo e no controle da umidade, apresentando especial importância durante o período chuvoso. A renovação dessa cobertura é realizada periodicamente, garantindo a manutenção da qualidade do solo e o desenvolvimento saudável da cultura até o momento da colheita.

Funções da Madeira: Estrutura

São utilizadas espécies com uso madeireiro nas categorias tecnologia, construção e combustível. Dentre as espécies citadas estão: *H. serratifolius , A. urundeuva, C. odorata* e *M. caesalpiniifolia* como as mais citadas. A extração da madeira é uma atividade realizada pelos homens da comunidade, utilizando machados e facões — produzidos por eles e em alguns casos comprados — eles escolhem as espécies com base nos seus atributos e na finalidade de cada peça, essa seleção é baseada em um conhecimento das características da madeira.

Durante a fabricação dos utensílios e equipamentos, diferentes espécies de madeira são combinadas no processo em vez de se utilizar apenas um único tipo. Essa atividade é realizada por carpinteiros e artesãos locais que possuem conhecimento em marcenaria garantindo que o produto final seja funcional e durável. Essas práticas reforçam a importância das espécies nativas para a manutenção de práticas cotidianas a partir de atividades manufatureiras que são essenciais para a comunidade.

Para peças de manuseio como pilão, facas e facões a preferência é por madeiras com uma textura não-lisa — textura da superfície da madeira — essas características proporcionam uma pegada firme, minimizando o risco de deslizes e acidentes durante o trabalho. Espécies como *A. Cearensis, C. odorata, Handroanthus sp., X. americana* são as mais utilizadas na fabricação, em que os pedaços de tronco são lixados formando uma superfície plana. A preferência por essas madeiras se dá pela durabilidade e resistência à umidade garantindo que os utensílios não se deformam ou rachem com o uso constante. Para itens que têm contato diretamente com fontes de calor, a resistência térmica da madeira é um critério fundamental. Como a faca de madeira feita de *Handroanthus* utilizada para manusear a farinha sob a chapa de ferro no momento da torra (Figura 5).



Figura 5: Utensílios artesanais feitos de madeira na comunidade Jacaré, município de José de Freitas, Piauí. **A)** Faca de madeira utilizada para movimentar a farinha durante a etapa de torragem feita de *Handroanthus serratifolius*; **B)** Peneira possui a base feita de *Handroanthus serratifolius* ou *C. odorata;* **C)** cabos de facas, feitas de *A. Cearensis, C. odorata, Handroanthus sp., X. americana*

Para a fabricação de equipamentos de grande porte a preferência é por espécies que a madeira seja capaz de suportar peso e umidade. Espécies como *A. fraxinifolium, H. serratifolius*, *Cenostigma pyramidale* e *C. odorata* são utilizadas para produzir os equipamentos, isso porque possuem as características desejada, assim aumentando a durabilidade do equipamento. A partir dessas espécies são feitos equipamentos como: prensa, mesa do caititu, estrutura da peneira, forno e chapa (Figura 6).



Figura 6: Equipamentos feitos de madeira utilizados no processamento da mandioca. **A)** prensa (*C. odorata* Cenostiam pyramidade, *H. serratifolius*, *C. prunifera e A. cearensis*); **B)** prensa (*H. serratifolius)*; **C)** Mesa do moedor elétrico chamado localmente de mesa do *caititu,* (*A. fraxinifolium*); **D)** Tanque de madeira, (*H. serratifolius*).

Uso como combustível

O uso da madeira não se limita apenas na fabricação dos equipamentos, mas também é utilizada como fonte de combustível. Entre as mais utilizadas estão *M. caesalpiniifolia*, *Cenostigma pyramidale*, *Combretum sp* são destinadas especificamente para lenha. Homens e mulheres recolhem galhos nas áreas de florestas para utilizar como lenha (Figura 7), sem a necessidade de realizar o corte da árvore, optando por plantas secas e caídas. No caso da extração da árvore por completo para a fabricação de equipamentos as sobras são utilizadas como lenha, isso acontece em espécies como *H. serratifolius*, *X. Americana*, *A. urundeuva*.



Figura 7: Lenha para aquecer o forno da chapa de ferro para torrar a farinha na comunidade Jacaré, municipio de José de Freitas, Piauí. **A)** Caule de *A fraxinifolium* (gançalaves); **B)** Lenha de *X. americana, M. caesalpiniifolia* e *C. odorata.;* **C)** Lenha para se coletar na área de mata da comunidade

A preferências nas coletas se dá por madeiras que têm um processo de queima mais lento. Além da lenha os moradores também produzem carvão vegetal a partir da *Attalea speciosa*, que é empregado como complemento no abastecimento dos fornos. Durante a farinhada, a manutenção da temperatura do forno é crucial para garantir a qualidade da farinha

torrada. Por isso, o fogo deve ser alimentado constantemente. Essa prática assegura o aproveitamento integral das árvores que foram retiradas.

Uso na construção

Na casa de farinha, local onde ocorre o processamento da mandioca, é utilizado madeiras de diferentes espécies, a palha e as fibras de palmeira. A base da casa é feita do tronco de *H. serratifolius*, *A. cearensis, C. odorata* e *A. urundeuva* por conta que possuem uma resistência e são as mais utilizadas para sustentação. Já no teto da casa se usa o tronco de *Copernicia prunifera*. As folhas utilizadas como cobertura da casa são de *Attalea speciosa*. que são fixadas e reforçadas com cordas de fibra de *Copernicia prunifera*. A construção é feita por homens que se juntam na colaboração da construção. Na área externa da casa se encontram estacas de madeira fixadas no chão, que servem como apoio para sustentação do tecido de algodão utilizado para lavar a massa da mandioca e a goma, essas estacas são feitas das sobras do caule de *Handroanthus*, *C. odorata*, *X. americana*, *A. fraxinifolium*, *Cenostigma pyramidale* e *A. cearensis* (Figura 8).



Figura 8: Plantas e suas partes utilizadas como materiais de construção da casa de farinha na comunidade Jacaré, município de José de Freitas Piauí. **A)** Partes do tronco de catinga branca utilizados como para para os tecidos de lavagem da massa da mandioca; **B)** Área interna da casa de farinha *C. prunifera e A. speciosa* utilizadas na cobertura; **C)** Visão da área externa da casa de farinha; **D)** estrutura de suporte de madeira conhecido localmente como *giral* feito de *C. odorata e A. cearensis.*

Discussão

Nossos resultados revelam a preferência por espécies específicas que são selecionadas com base em características como resistência e durabilidade. Essa escolha é um reflexo do Conhecimento Ecológico Local (CEL) em que são observados aspectos como a morfologia, desenvolvimento e ciclo de vida das plantas utilizadas. Esses fatores servem para entender qual o momento ideal para realizar a extração das plantas sem prejudicar o ciclo reprodutivo (Kang *et al*., 2017; Al-Fatimi, 2024). O manejo dos recursos vegetais, sejam eles madeireiros ou não madeireiros é um ponto importante nos sistemas produtivos das pequenas comunidades rurais, isso por que ao fabricarem os próprios materiais reduz a necessidade de insumos externos e com elevado valor econômico (Silva, 2017; Al-Fatimi, 2024; Sinthumule, 2025).

Observamos como esse conhecimento se manifesta em contextos produtivos, na cadeia da mandioca as espécies específicas desempenham funções essenciais em cada etapa. Contudo, a dinâmica de uso desses produtos revela que um uso pode ser mais prejudicial que outro, reforçando a ideia destacada por Caetano *et al*. (2024) e Araújo-Santos *et al.* (2025) de que a utilização de um recurso pode ser, ao mesmo tempo, uma ameaça e um mecanismo de conservação. A seletividade de espécies embora otimize a qualidade dos utensílios pode resultar na redução da regeneração natural das espécies mais utilizadas, comprometendo o sistema produtivo (Biró *et al.,* 2014).

Nossos dados mostram que as espécies madeiras tiveram um maior número de citações em usos do que os produtos não madeireiros. O uso da madeira exerce uma pressão de alta densidade sobre a vegetação (Ogeron *et al*., 2018; Lara *et al*., 2025). Embora o consumo madeireiro para fins não comerciais, como a confecção de ferramentas agrícolas e lenha para subsistência, seja visto como baixo impacto, a alta densidade de uso concentrada em poucas espécies preferenciais pode gerar riscos populacionais (Bachman *et al.*, 2024).

Na comunidade Jacaré, os relatos dos informantes mais velhos evidenciam uma crescente escassez de recursos florestais madeireiros nas áreas adjacentes às residências, foi reportado que diversos espécimes situados no entorno domiciliar têm sofrido forte pressão antrópica devido ao uso multifuncional. Contudo, a ausência de técnicas de manejo sustentável tem culminado na perda desses indivíduos botânicos. Esse cenário de vulnerabilidade ambiental foi constatado in loco durante as expedições para a coleta do material botânico, na ocasião, registraram-se quatro indivíduos mortos de *Ximenia americana L*. A morte dos espécimes decorreu diretamente de práticas de escoriação do tronco para a remoção da casca.

Essa ameaça é corroborada pelos achados do presente estudo, onde as espécies mais citadas como *Astronium fraxinifolium*, *Cedrela odorata* e *Amburana cearensis* apresentam riscos de serem incluídas na lista de espécies ameaçadas da IUCN como analisados em outros estudos (Leite, 2005; Canuto *et al*., 2008; Leite *et al*., 2021; Lacerda *et al*., 2024; IUCN, 2025). A exploração de espécies que detêm um elevado potencial econômico intensifica essa pressão. Um exemplo é a *Aniba* spp. Lauraceae (pau-rosa), apesar de ser utilizada por comunidades tradicionais para a fabricação de óleos essenciais, o uso exacerbado de sua madeira levou a espécie a um severo risco de extinção (Lara *et al*., 2025), servindo como um alerta para a gestão das espécies madeireiras preferenciais identificadas em nossa pesquisa.

O valor comercial dos Produto Florestal Não Madeireiro (PFNM) ou uma espécie específica valorizada dentro do sistema produtivo, pode criar um incentivo econômico direto para a conservação da floresta, protegendo indiretamente a espécie do corte (Caetano *et al*., 2014; Lara *et al*., 2025). O manejo desses recursos está presente no conhecimento transmitido pelas comunidades ao longo de gerações. Esse saber orienta a seleção sustentável de espécies, as técnicas de coleta e o processamento da matéria-prima contribuindo para um uso que busca o equilíbrio ecológico.

No entanto, a viabilidade de converter esse incentivo econômico e o conhecimento tradicional em conservação efetiva depende criticamente da estruturação das cadeias de valor e da garantia de direitos territoriais para comunidades locais. A pressão por mercados de alta escala frequentemente tensiona o equilíbrio ecológico mencionado, podendo levar à superexploração de espécies que podem ser manejadas de forma sustentável (Biró *et al.,* 2014; Lara *et al*., 2025. Portanto, para que o valor comercial dos PFNM atue como uma barreira real contra o desmatamento e o corte madeireiro, a literatura aponta a necessidade de políticas públicas de fortalecimento comunitário e a certificação de origem assegurando o retorno financeiro para as comunidades.

CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou que a cadeia produtiva da mandioca vai além do processamento da raiz, abrigando uma biodiversidade vegetal associada que desempenham um papel vital no ecossistema e na subsistência das comunidades produtoras. A identificação dessas plantas e sua organização em categorias de uso demonstram o potencial da paisagem agrícola, onde espécies complementares funcionam tanto como fonte de renda alternativa quanto como recursos essenciais para a segurança alimentar. Essa dinâmica reforça que a roça de mandioca não deve

ser vista como um sistema de monocultura, mas sim como um reservatório socioeconômico e ecológico que impulsiona a economia local e valoriza o manejo integrado da terra.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Robério Bôto. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de José de Freitas**. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

AL-FATIMI, Mohamed. Traditional knowledge of wild plants on traditional tools, materials, products and economic practices in southern Yemen. J**ournal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 20, n. 1, p. 62, 2024.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de; ANDRADE, Laise de Holanda Cavalcanti. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 3, p. 273-285, 2002.

ARAUJO-SANTOS, Ilana et al. What affects the sustainability of a non-timber forest product value chain? A case study of an endemic palm harvested by local communities in Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 21, n. 1, p. 56, 2025.

BACHMAN, Steven P. et al. Extinction risk predictions for the world's flowering plants to support their conservation. **New Phytologist**, v. 242, n. 2, p. 797-808, 2024.

BERNARD, Harvey Russell. Research methods in cultural anthropology. **Sage Publications**, Newbury Park. 2ed.1988.pgs

BIRÓ, Éva et al. Lack of knowledge or loss of knowledge? Traditional ecological knowledge of population dynamics of threatened plant species in East-Central Europe. **Journal for Nature Conservation**, v. 22, n. 4, p. 318-325, 2014.

CAETANO, Roberta de Almeida et al. Conservation of wild food plants from wood uses: evidence supporting the protection hypothesis in Northeastern Brazil. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 20, n. 1, p. 81, 2024.

CANUTO, K. M. et al. Uso de plantas jovens de Amburana cearensis AC Smith: alternativa para preservação e exploração econômica da espécie. 2008.

CARVALHO, L. S.; AVELINO, M. T. L.. Composição e diversidade da fauna de aranhas (Arachnida, Araneae) da Fazenda Nazareth, Município de José de Freitas, Piauí, Brasil. **Biota Neotropica,** v. 10, n. 3, p. 21–31, jul. 2010.

FERMONT, A. M. et al. False beliefs on the socio-economic drivers of cassava cropping. **Agronomy for sustainable developmen**t, v. 30, n. 2, p. 433-444, 2010.

JENSEN, Anders. Valuation of non-timber forest products value chains. **Forest Policy and Economics**, v. 11, n. 1, p. 34-41, 2009.

KANG, Jin et al. Plants as highly diverse sources of construction wood, handicrafts and fibre in the Heihe valley (Qinling Mountains, Shaanxi, China): the importance of minor forest products. **Journal of ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 13, n. 1, p. 38, 2017.

LACERDA COELHO, Thassiana et al. effects of the climate gradient onf the wood density of cedrela odorata l. in the neotropical region. **Floresta,** v. 54, n. 1, 2024.

LARA, Caroline Schmaedeck et al. The Rosewood (Aniba spp., Lauraceae) Production Chain in the Brazilian Amazon: LARA ET AL. **Economic Botany**, v. 79, n. 2, p. 171-191, 2025.

LEITE, Edson J. State-of-knowledge on Amburana cearensis (Fr. Allem.) AC Smith (Leguminosae: Papilionoideae) for genetic conservation in Brazil. **Journal for Nature Conservation**, v. 13, n. 1, p. 49-65, 2005.

LEITE, Marilaine Cristina Marques et al. Ecophysiological response of Astronium fraxinifolium (Anacardiaceae) in degraded and non-degraded brazilian Cerrado. **Rodriguésia**, v. 72, p. e00662020, 2021.

MARCHETTI, Fabio Frattini et al. Maintenance of manioc diversity by traditional farmers in the state of Mato Grosso, Brazil: a 20-year comparison. **Economic botany,** v. 67, n. 4, p. 313-323, 2013.

OGERON, Clémence et al. Palikur traditional roundwood construction in eastern French Guiana: ethnobotanical and cultural perspectives. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 14, n. 1, p. 28, 2018.

PERONI, Nivaldo; HANAZAKI, Natalia. Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava, under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic Forest. Agriculture, **Ecosystems & Environment**, v. 92, n. 2-3, p. 171-183, 2002.

SANTOS, Mirela Natália et al. Intraspecific variation, knowledge and local management of cassava (Manihot esculenta Crantz) in the semiarid region of Pernambuco, Northeast Brazil: MN Santos et al. Environment, **Development and Sustainability**, v. 22, n. 4, p. 2881-2903, 2020.

SILVA, Rafael Ricardo Vasconcelos; GOMES, Laura Jane; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. What are the socioeconomic implications of the value chain of biodiversity products? A case study in Northeastern Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 189, n. 2, p. 64, 2017.

SINTHUMULE, Ndidzulafhi Innocent. The Role of Traditional Ecological Knowledge in Managing the Collection of Non-Timber Forest Products in Limpopo, South Africa: A Community-Based Resource Governance Approach. **Human Ecology**, v. 53, n. 5, p. 959-971, 2025.

SOBRAL, André et al. Conservation efforts based on local ecological knowledge: The role of social variables in identifying environmental indicators. **Ecological indicators**, v. 81, p. 171-181, 2017.

TEFERA, Yirefu; LULEKAL, Ermias; WARKINEH, Bikila. Human–forest interaction of useful plants in the Wof Ayzurish Forest, North Showa Zone, Ethiopia: cultural significance index, conservation, and threats. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 21, n. 1, p. 16, 2025.

TE VELDE, Dirk Willem et al. Entrepreneurship in value chains of non-timber forest products. **Forest Policy and Economics**, v. 8, n. 7, p. 725-741, 2006.

5.3 O CLIMA NA VISÃO DE QUEM PLANTA: A COSMOVISÃO DE AGRICULTORES SOBRE O PLANTIO E COLHEITA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* CRANTZ) NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL

O clima na visão de quem planta: A cosmovisão de agricultores sobre o plantio e colheita da mandioca (Manihot esculenta Crantz) no contexto das mudanças climáticas no semiárido do Nordeste do Brasil

Joyce Mayara Ribeiro Lima[1 2], Aníbal Silva Cantalice[3], Roseli Farias Melo de Barros [1 2 4]

[1] Universidade Federal do Piauí, Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente , Avenida Universitária, 1310, Campus Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil.
[2] Laboratório de Etnobotânica e Etnoecoologia (LABEE), Universidade Federal do Piauí, Universitária, 1310,, Campus Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550, Brazil.
[3] Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA), Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, 50740-600, Brasil.
[4] Departamento de Biologia, Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portella, Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil.

RESUMO

A crescente crise climática ameaça a segurança alimentar global, levando agricultores a busca sistemas mais resilientes, em que o Conhecimento Ecológico Local (CEL) desempenha um papel crucial. A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) destaca-se como cultura estratégica devido à sua importância socioeconômica e cultural sendo cultivada em sistemas familiares baseados em práticas tradicionais e diversificadas. Este estudo, realizado na comunidade Jacaré localizada no município de José de Freitas Piauí, Brasil, investigou as cosmologias ligadas as práticas agrícolas no cultivo da mandioca. Para isso foram realizadas entrevistas com agricultores a fim de identificar as cosmologias associadas a cadeia produtiva. Participaram do estudo 53 pessoas. As cosmovisões dos agricultores integram práticas de plantio a um sistema de crenças que busca assegurar a prosperidade da colheita. Essa relação entre o sagrado e o prático reflete um profundo respeito pelos ciclos naturais e uma dependência divina em que cosmovisões guiam as decisões sobre o momento ideal das atividades e as expectativas para o ano agrícola. Os agricultores integram crenças, observação dos bioindicadores e rituais sagrados ao manejo da mandioca, como o plantio guiado por fases lunares e previsões de chuva baseadas em sinais naturais. Organizamos essas informações em seis tipos de cosmovisões (ciclo lunar, calendário de chuva, bioindicadores, crenças religiosas, mandingas, contos e lendas). Essas práticas refletem uma relação profunda entre conhecimento tradicional, resiliência climática e identidade cultural, reforçando a necessidade de valorizar tais saberes em estratégias de adaptação às mudanças climáticas.

Palavras-Chave: Agricultura familiar; Cadeia produtiva; Conhecimento ecológico; Cosmologia; Etnobiologia.

INTRODUÇÃO

A crescente crise climática global representa uma das ameaças contemporâneas à segurança alimentar, afetando diretamente os ecossistemas (Nyong, 2007; Dhungana *et al*., 2020). Diante desse cenário, agricultores vivenciam os impactos dessas mudanças em seus meios de subsistência, o que impulsiona a busca ativa por estratégias de manejo que garantam

a resiliência dos sistemas alimentares a longo prazo (Howden *et al.*, 2007; Fernández *et al.*, 2015). Embora o Conhecimento Ecológico Local (CEL) seja amplamente reconhecido como um pilar para a resiliência agrícola, ainda persistem desafios significativos na compreensão e na integração dessas práticas tradicionais e de suas dimensões imateriais dentro das políticas e estratégias formais de adaptação climática.

Como demonstrado por Reyes-García *et al.* (2019), a literatura científica tem se concentrado predominantemente na documentação e no registro de técnicas de comunidades indígenas e locais que sejam diretamente úteis para a adaptação ambiental. No entanto, observa-se uma lacuna no que diz respeito à complexidade desses saberes em sua totalidade, o que inclui o sistema de crenças, costumes sociais, cosmologias e as formas de interpretar os sinais da natureza. Elementos culturais e de fé não são meros adornos, eles moldam ativamente a percepção dos eventos climáticos e influenciam diretamente a tomada de decisão na agricultura familiar. Assim, analisar detalhadamente como essa dimensão cosmológica opera pode fornecer *insights* valiosos para estratégias de salvaguarda e valorização do CEL.

No contexto dos sistemas agrícolas tradicionais do Nordeste brasileiro, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) assume um papel que transcende a subsistência econômica, sendo considerada sagrada por diversas populações, desempenhando uma função sociocultural central. Sua versatilidade como matéria-prima resulta em uma ampla gama de derivados, em que as técnicas variam conforme a identidade cultural e as demandas de cada comunidade (Falade, 2010). Os saberes associados ao seu cultivo, manejo e processamento são transmitidos oralmente ao longo de gerações, atuando na preservação de tradições, da sustentabilidade ecológica e da segurança alimentar (Menezes, 2015; Medeiros, 2021).

Contudo, as mudanças climáticas manifestadas por meio de padrões de chuva e seca cada vez mais imprevisíveis, tensionam esses sistemas de conhecimento e desafiam a eficácia das previsões tradicionais baseadas nos sinais da natureza (Nash *et al.*, 2019; Reyes-García *et al.*, 2019). Essa instabilidade ambiental impõe a necessidade de compreender como as matrizes culturais reagem e se organizam frente às novas realidades ambientais. Diante disso, objetivamos documentar as cosmologias e as relações entre o sistema de práticas socioculturais e a percepção dos sinais da natureza frente aos desafios impostos pelas mudanças climáticas na dinâmica da cadeia produtiva da mandioca.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A pesquisa foi realizada na comunidade rural Jacaré (4°43'51.5"S 42°44'06.7"W), situada no município de José de Freitas, microrregião do Centro-Norte Piauiense, Nordeste do Brasil. Essa região localiza-se em um importante faixa de transição entre cerrado, caatinga e matas de cocais (IBGE, 2002). A vegetação local é marcada pela forte presença de espécies nativas de valor tecnológico e cultural para as comunidades, destacando palmeiras como o babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) e a carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore.).

O clima da região é Tropical Semi úmido, caracterizado por dois períodos definidos: uma estação chuvosa e uma estação seca prolongada marcada por altas temperaturas e épocas de estiagem (IBGE, 2002; Aguiar, 2004).

Aspectos éticos

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Ministro Petrônio Portella, sob o número 7.219.016, e registrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional (SISGEN; nº A70F567). Todos os indivíduos maiores de 18 anos que concordaram em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Em conformidade com a Resolução nº 510 de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Coleta e Análise de Dados

A abordagem metodológica desta pesquisa foi estruturada em duas etapas sequenciais, compreendendo a aproximação inicial e seleção dos participantes, a coleta de dados em campo e a análise do material obtido. a) aproximação com a comunidade por meio da técnica de *Rapport* (Bernard, 1988), realizada mediante visitas prévias para apresentação dos objetivos do estudo e obtenção do consentimento dos moradores; b) seleção dos participantes que ocorreu de forma intencional utilizando a técnica de bola de neve (Bailey, 1994), incluindo na amostragem todos os indivíduos que desenvolvem atividades diretamente relacionadas às etapas da cadeia produtiva da mandioca e às suas práticas culturais associadas.

A coleta de dados combinou duas ferramentas principais. Primeiramente, empregou-se a observação participante (Bernard, 1988) para acompanhar a rotina comunitária e compreender tanto o manejo da mandioca, quanto as percepções locais acerca de eventos climáticos e cosmológicos, sendo as vivências e observações dessa fase registradas sistematicamente em diário de campo (Bernard, 1988). Na sequência, foram aplicadas entrevistas semiestruturadas (Martin, 1995) junto aos informantes selecionados, por um roteiro direcionado a quatro eixos

temáticos:a) perfil socioeconômico dos agricultores; b) caracterização das etapas da cadeia produtiva da mandioca; c) investigação da percepção climática dos informantes; d) aspectos cosmológicos e míticos.

Os dados foram submetidos à análise de conteúdo qualitativa (Bardin, 2011). Este procedimento metodológico envolveu as fases de transcrição integral dos depoimentos, organização do corpus textual e sistematização categorização das informações para posterior interpretação e discussão dos resultados.

RESULTADOS

Participaram do estudo 53 pessoas, sendo 28 (52,83%) homens e 25 (47,17%) mulheres, com idade entre 25 a 77 anos. As cosmovisões dos agricultores integram práticas de plantio a um sistema de crenças que buscam assegurar a prosperidade da colheita. Essa relação entre o sagrado e o prático reflete um profundo respeito pelos ciclos naturais e uma dependência divina em que cosmovisões guiam as decisões sobre o momento ideal das atividades e as expectativas para o ano agrícola. Organizamos essas informações, detalhando como as percepções dos agricultores da comunidade Jacaré relacionam suas cosmovisões com as práticas agrícolas específicas da mandioca (Tabela 1).

Tabela 1: Interseções entre práticas agrícolas e cosmovisões de agricultores da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na comunidade Jacaré, município de José de Freitas, Piauí.

Cosmologias	**Exemplos e Manifestações**	**Práticas Agrícolas Associadas**
Ciclo Lunar	Influência das fases da lua no plantio e na colheita da mandioca	Escolha exata do dia de plantio e época de colheita da mandioca
Calendário da Chuva	Observação nas transições de estações do ano	Planejamento da limpeza do terreno e início do plantio logo após as primeiras chuvas
Bioindicadores	Comportamento da fauna e flora locais	Previsão de períodos de seca ou abundância de chuvas para guiar o ritmo dos trabalhos na roça
Crenças Religiosas	Reza de terços, promessas, pedidos de abençoamento da terra	Rituais de proteção da roça contra pragas, mau olhado e pedidos por uma colheita farta
Mandingas	Simpatias e benzimentos tradicionais	Manejo diário e técnicas tradicionais para afastar a "inveja" ou "olho gordo"
Contos e Lendas	Histórias, lendas, seres místicos que protegem a mata (ex:	Respeito aos horários de trabalho (evitar a roça ao meio-dia ou no final

Curupira, caipora ou Mãe-da-Mata)	da tarde) e pedidos de permissão aos seres para o uso da terra

Narrativas da cosmologia agrícola

Guiados por suas cosmologias, os agricultores organizam o manejo agrícola e as atividades cotidianas. No entanto, a intensificação das mudanças climáticas, tem desarticulado os marcos temporais tradicionais utilizados pela comunidade que são transmitidos entre gerações. A percepção dessas alterações revela que a instabilidade do clima afeta não apenas a leitura cosmológica do ambiente, mas também a previsibilidade necessária para a manutenção do fluxo produtivo.

A lua como guia de atividades

As fases lunares direcionam os agricultores para o momento ideal para realizar suas atividades de plantio e colheita. Segundo os relatos, o ciclo lunar não apenas marca o tempo ideal para plantio e colheita, mas também determina a qualidade final do produto, onde a lua crescente é apontada como o momento propício para o plantio da mandioca. Os informantes explicitaram que plantar nessa época favorece o desenvolvimento das raízes fazendo com que ramificam e cresçam, refletindo uma compreensão ecológica intuitiva, na qual o ciclo lunar estaria relacionado a fisiologia da planta.

Essa percepção doa agricultores sobre o direcionamento fisiológico correlaciona-se ao período em que a luminosidade lunar está em ascensão, o que, no saber local, estimula o fluxo de seiva para as partes aéreas. A ramificação mencionada indica que o plantio na lua crescente otimiza cultivo garantindo que a planta estabeleça uma base estrutural forte antes de concentrar suas energias no acúmulo de amido.

A lua minguante é associada ao momento ideal para a colheita, pois os informantes afirmaram que colher nessa fase assegura que a mandioca não *ensoe* (termo local que descreve o acúmulo excessivo de água nas raízes da mandioca), produzindo uma farinha de maior durabilidade e qualidade. Essa prática pode ter relação empírica com a menor umidade nesse período, mas também é reforçada por narrativas míticas que atribuem à lua um poder celestial sobre os alimentos produzidos.

Raízes com alto teor de água reduzem o rendimento nas casas de farinha, exigindo mais esforço físico e tempo de forno para a secagem. Além disso, a umidade excessiva interfere diretamente durante a torra, resultando em uma farinha propensa ao mofo e com menor tempo

de prateleira. Assim, a escolha da lua minguante atua como um mecanismo de controle de qualidade e conservação pós-colheita.

Descreveram, ainda, práticas tradicionais baseadas nos ciclos lunares, destacando observações como as que seguem nos relatos: "Quando a lua tá subindo pro alto da serra ela tá crescendo, então é a época certa para plantar manaíba, milho e feijão; se plantar em outra lua nada vai crescer" (E8-60 anos); "Se plantar na lua ruim, a mandioca vai ficar *ensoada* e cheia de *manipueira*" (E3-41 anos); “Tem que colher na lua minguante se passar do tempo a farinha fica azeda e não presta para nada, *ensoa* e só sai *manipueira*” (E12- 70 anos).

A preocupação constante com a *manipueira* (E3 e E12) mostra que os agricultores associam as fases da lua diretamente à proporção entre o útil (aproveitado para a farinha) e os subprodutos líquidos da raiz. O azedamento da farinha citado por E12 reforça que o atraso na colheita ou a escolha da fase lunar incorreta altera os processos de fermentação natural da massa, inviabilizando o produto tanto para o consumo familiar quanto para a comercialização.

A chuva e os sinais da natureza

Além do calendário lunar, baseado em observações cotidianas, os agricultores também utilizam o calendário das chuvas (Figura 1) para orientar suas plantações. Segundo eles, o período entre dezembro e março é ideal para o cultivo de diversos produtos, incluindo a mandioca. Plantar no início da estação chuvosa permite que a planta absorva nutrientes suficientes para resistir ao período de estiagem, considerando que o ciclo completo da mandioca, leva aproximadamente de 18 meses.

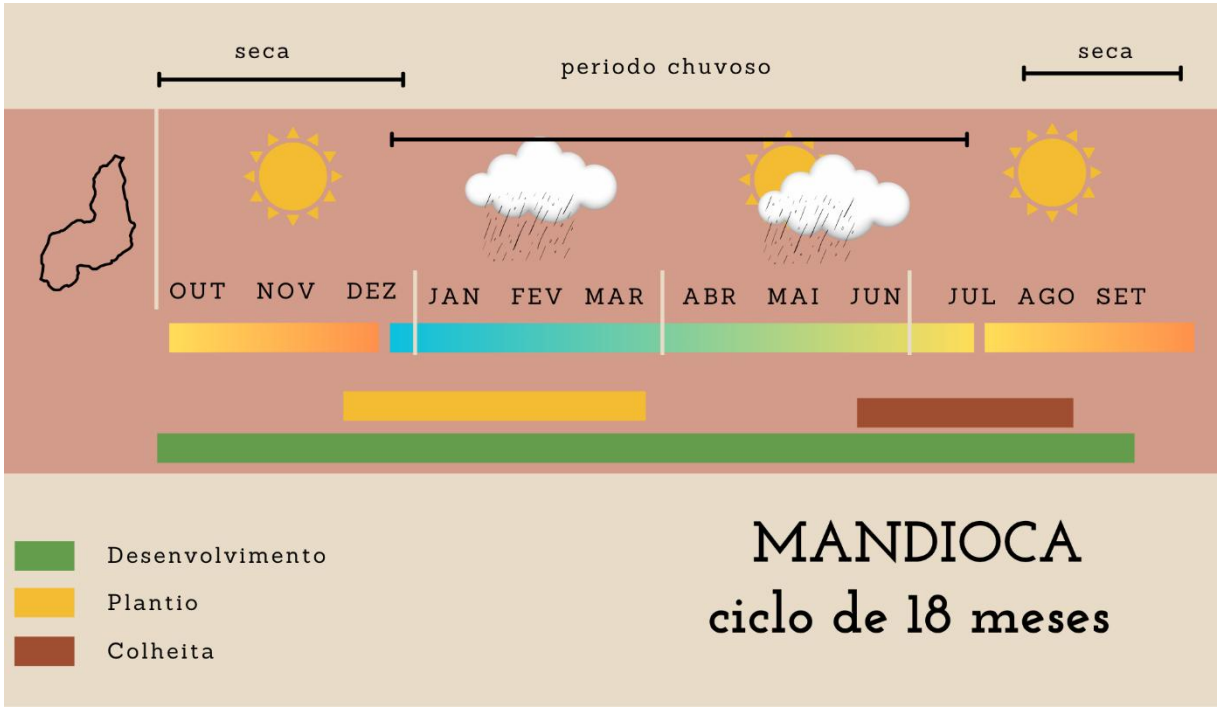


Figura 1: Calendário de chuvas e ciclo de plantio e colheita da mandioca com base a percepção da comunidade Jacaré, município de José de Freitas Piauí

Para a comunidade local, o clima não é apenas uma variável meteorológica, mas uma força dinâmica regulada por agências que transcendem o plano biofísico. É na observação atenta do vento, da posição dos astros e do comportamento da fauna que se relacionam as "experiências do tempo" e as crenças agrícolas, gerando uma cosmologia voltada à previsão dos anos de seca. Esse sistema de crenças e percepções funciona como uma tecnologia social de sobrevivência em ecossistemas semiáridos. Ao atribuir agência ao clima a comunidade estabelece uma relação de respeito e leitura constante do ambiente, transformando variáveis subjetivas em decisões práticas de manejo da terra.

" Tem que plantar entre o dia 15 de janeiro a 15 de março, que é a época da chuva, se for antes disso a chuva é muito forte e fica tudo *embrejado* e se for depois fica seco demais, aí a terra não presta" (E1- 64 anos); "Geralmente se planta manaíba, em dezembro quando começa o inverno, por que dá tempo de pegar toda a chuva e a raiz crescer, se plantar antes disso vai ficar seca aí só presta pra dá de comer para os bichos, mas pra fazer farinhada não serve de nada, agora quando pega a chuva dá pra tirar de muita carga com os jacás cheios." (E6-64 anos).

Contudo, os agricultores têm notado uma alteração preocupante nos últimos anos devido à diminuição do regime de chuvas na região. A irregularidade climática fez com que animais que antes eram indicadores biológicos do inverno começassem a sumir ou a aparecer em menor quantidade, desregulando o calendário tradicional da comunidade. Essa escassez de precipitações estendeu o período de seca, tornando-o mais longo e rigoroso, o que prejudica diretamente o desenvolvimento das safras de mandioca. A quebra da previsibilidade climática desestabiliza o calendário agrícola herdado por gerações, aumentando a vulnerabilidade socioeconômica dos produtores. Sem os indicadores ecológicos, o plantio torna-se uma atividade imprevisível podendo encurtando o tempo disponível para o crescimento das raízes e forçando a colheita precoce ou tardia.

A identificação do início do período chuvoso pelos agricultores da comunidade baseia-se na observação do ambiente e sinais de indicadores específicos. A aparição de insetos como formigas e cigarras é um dos principais sinais utilizados. As formigas caracterizadas pelos agricultores como voadoras, aparecem em grande quantidade no ambiente interno das residências especialmente ao fim da tarde e durante a noite, sinalizando a proximidade das chuvas. Bem como as cigarras, quando seu canto se torna mais intenso e sua presença dentro das casas aumenta.

Além disso, a floração de certas espécies vegetais atua como outro importante bioindicador do período chuvoso. É o caso do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), cuja floração entre os meses de agosto e meados de setembro coincide com a famosa "chuva dos cajus", e dos ipês (*Handroanthus* sp), que florescem no segundo semestre durante o período de seca intensa. Segundo os informantes, essas precipitações têm ocorrido fora do tempo previsto, e muitas plantas não estão florescendo devido à escassez de água ou alteração na época de chuvas. Para a comunidade, essa irregularidade indica que o volume de chuvas necessário para o desenvolvimento da mandioca será insuficiente ou sinaliza um atraso no início do período chuvoso.

Crenças para terra fértil

Os agricultores realizam seus pedidos de proteção e fartura com novenas dedicadas a São José, santo padroeiro. Essas celebrações, realizadas na capela da comunidade ou em visitas às roças, reúnem famílias em um momento de devoção coletiva. As pessoas entoam cânticos de louvor, fazem procissões e recitam orações pedindo bênçãos para a terra, mencionando elementos naturais como a "chuva abençoada" e a "terra fértil". Para os agricultores, por meio dessa intercessão sagrada, São José garanta chuvas regulares e assegure colheitas abundantes. A crença é enraizada onde muitos agricultores associam anos de seca ao abandono de determinados costumes, isso ilustra como a comunidade atribui os acontecimentos simbólicos a eventos climáticos.

Essa correlação direta entre a devoção religiosa e a ocorrência de estiagens prolongadas evidencia um sistema de reciprocidade mística característico do catolicismo popular. Na lógica local, a quebra de rituais tradicionais rompe uma espécie de "pacto" de proteção e respeito com o sagrado, manifestando-se fisicamente no ambiente através da escassez hídrica. Assim, as práticas devocionais funcionam também como uma tecnologia social e espiritual de manejo de riscos, onde a fé coletiva busca mitigar as incertezas climáticas inerentes à agricultura de sequeiro.

A seguir, apresentamos a perspectiva dos próprios agricultores, que revela como a fé e a tradição se entrelaçam com as expectativas climáticas e a busca pela abundância na roça. “Em dia de São José a gente reúne as mulheres todas da comunidade pra rezar o terço e a oração pra ele abençoar nosso ano, ter muita chuva e muita comida.” (E6-64 anos)

Canção para São José:

“Vossa grande valia, venha nos socorrer, Com Jesus e Maria, ó, possamos morrer (...) Somos povo operário, trabalhamos com as mãos, não nos basta o trabalho. Dá-nos a vocação (...) Quis o Verbo Divino / Dar-lhe o nome de Pai. / Um glorioso destino / para nós alcançai”.

Mandingas

Para lidar com os desafios do cotidiano na roça e proteger o espaço de cultivo, a sabedoria prática da comunidade se manifesta por meio de mandingas. Na entrada da roça, por exemplo, é tradição plantar o pião-roxo (*Jatropha gossypiifolia* L.) do lado esquerdo e do lado direito do portão, uma prática utilizada como barreira de proteção e simpatia contra males e pragas. Na cosmologia local, a coloração arroxeada e a toxicidade natural da planta funcionam como um filtro energético. O posicionamento cria uma demarcação simbólica de fronteira entre o espaço externo e o espaço interno da roça agindo como um escudo ecológico-espiritual contra o "olho gordo" de visitantes e a entrada de vetores de doenças.

Essa busca por proteção espiritual e física se intensifica diante de eventos climáticos extremos, que têm se tornado mais frequentes e severos. Quando ventos intensos e tempestades repentinas anunciam a formação de redemoinhos, os agricultores recorrem a rituais de contenção baseados na fé. A mandinga consiste em jogar um copo de água em formato de cruz exatamente na direção de onde o redemoinho está vindo, enquanto se proferem rezas específicas para diminuir a força do vento. O desenho da cruz traçado no ar com o líquido atua como um selo de ordenamento sagrado sobre o caos climático.

Da mesma forma, a salvaguarda direta das lavouras para proteger os cultivos contra pragas os agricultores fincam no meio da roça pedaços de madeira amarrados em formato de cruz. Neles, costuma-se fixar tecidos de cor vermelha viva utilizada para afastar o mau-olhado e desviar energias negativas que possam secar a plantação ou, o uso de esteiras artesanais de cinco ou sete fileiras feitas da palha da carnaúba (*Copernicia prunifera*). Diante da instabilidade do clima atual, essas cruzes revestidas de palha e tecido vermelho funcionam como sentinelas de resistência, unindo a matéria-prima da flora local à devoção espiritual para tentar blindar o roçado daquilo que o homem já não consegue prever.

Contos e Lendas

Os relatos sobre seres místicos e demais manifestações folclóricas locais revelam uma relação entre o imaginário coletivo e as dinâmicas de alteração e preservação ambiental. Observa-se que a comunidade manifesta uma postura de respeito e temor em relação a essas entidades, concebidas como guardiãs dos ecossistemas. De acordo com os informantes, a

aparição de tais seres atua como um mecanismo de controle social e ecológico, sinalizando que os limites impostos pela natureza, ou pelas regras da comunidade que recomendam evitar a ida à roça em estados de vulnerabilidade ou alteração fisiológica, como no caso de pessoas doentes, mulheres menstruadas e gestantes.

Essas entidades regulam indiretamente o manejo local por meio de restrições de horários para circulação, delimitações de áreas permitidas para o plantio e exigências de cuidado com o espaço comum. Entre as manifestações citadas pela comunidade, destacam-se figuras consagradas como o Caipora, o Curupira e o Lobisomem, além de fenômenos específicos da cosmologia local, como o "aparelho" (descrito como uma esfera ígnea que persegue indivíduos), focos luminosos assemelhados a velas no topo dos carnaubais, e entidades espirituais que transitam por áreas de cultivo durante a madrugada, assombramento os moradores.

DISCUSSÃO

As narrativas operam como uma forma de manter a identidade cultural da população em contextos em que a subsistência depende diretamente da terra e seus recursos, as crenças que envolvem cosmologia podem moldar não apenas a percepção do ambiente, mas também as decisões de manejo das atividades. A relação entre as fases da lua e o cultivo exemplifica como os agricultores articulam a observação do ambiente com a cosmovisão em que fenômenos celestes influenciam diretamente o manejo da roça.

As fases lunares exercem influência direta no desenvolvimento das plantas devido às variações nas posições dos corpos celestes que modulam os ritmos biológicos dos ecossistemas (Restrepo, 2005; Sivasankar, 2021). O estudo de Bakar (2022) sobre o calendário *Kedayan* [1] revela um sistema complexo de organização temporal que integra conhecimentos astronômicos, ecológicos e culturais, demonstrando uma relação profunda entre a comunidade e seu ambiente. A observação das fases lunares, da posição das estrelas e dos ciclos sazonais terrestres permitiu o desenvolvimento de um calendário híbrido.

Os achados desta pesquisa alinham-se à perspectiva de Costa (2023), ao evidenciarem como a rica diversidade de mitos e lendas do folclore brasileiro que tem em sua construção matrizes indígena, europeia e africana, atua de forma viva no imaginário das comunidades tradicionais, onde entidades protetoras da natureza assumem a roupagem de "encantados" nas narrativas orais. Contudo, os dados sugerem que a manifestação dessas entidades não se restringe ao plano do lúdico ou do puramente mitológico. Ela opera como um reflexo

[1] O Calendário Ecológico Local Kedayan é um sistema tradicional do povo Kedayan de Brunei e do norte de Bornéu. Ele não mede apenas o tempo, mas orienta as práticas de subsistência, a gestão da paisagem, a caça, a pesca, as colheitas medicinais e os festivais culturais.

psicossocial da vulnerabilidade ecológica local. Ao correlacionar as aparições punitivas de seres como o Curupira e o Caipora ao "desrespeito ao espaço", os informantes parecem traduzir visual e culturalmente o tensionamento ambiental observado na prática. Essa dinâmica dialoga diretamente com as observações de Batista *et al*. (2024), que apontam para a capacidade dessas populações de reconhecerem mudanças ambientais severas ao longo do tempo, como secas prolongadas e a imprevisibilidade pluvial que culmina na perda de plantios.

Restrepo (2005) postula um efeito diferencial das fases lunares no fluxo da seiva bruta, observando que durante a lua cheia ocorreria um fluxo em direção aos órgãos foliares, enquanto na lua nova o fluxo seria em direção ao sistema radicular. Agricultores observaram as atividades agrícolas realizadas durante o período de mudanças das fases da lua, associando o desenvolvimento dos tecidos vegetais ao posicionamento relativo desses corpos celestes que criaria condições favoráveis para o equilíbrio fisiológico vegetal (Bertalot *et al*., 2010; Santos, 2021; Sivasankar, 2021).

Em muitas regiões os agricultores possuem uma dependência do calendário de chuvas com observação de bioindicadores. Essas observações representam um valioso conhecimento ecológico local (CEL), que permite aos agricultores planejarem suas atividades agrícolas (Folhes, 2007). A observação da fauna é uma forma de identificar os sinais do início das chuvas, por exemplo, a presença e o comportamento de formigas são frequentemente citados por agricultores relatam que a construção de formigueiros em locais altos e secos indica a proximidade de chuvas, uma observação atestada pelas "grandes revoadas de formigas" que também anunciam o tempo úmido em outras localidades (Bruyn,1999; Rocha, 2021).

Espécies como João-de-barro, tatu e marimbondos também são utilizados como bioindicadores para os períodos chuvoso, isso devido a construção de seus ninhos quando se inicia as chuvas, os animais buscam locais secos para fazer seus ninhos, dessa forma vão se proteger durante o período chuvoso (Folhes, 2007; Tchouto, 2009; Rocha, 2021). O aumento da quantidade de inseto nas residências pode estar associado à procura de um local seco, assim evitando as chuvas. Além da fauna, os ciclos vegetais são outras ferramentas importantes nesse sistema de previsão. O florescimento antecipado ou a frutificação abundante de certas árvores, assim como o surgimento espontâneo de gramíneas e leguminosas funcionam como relógio biológico do clima (Folhes, 2007).

As crenças e rituais relacionados ao clima são perpetuadas com base em observações empíricas e experiências acumuladas e transmitidas ao longo das gerações, interpretando os sinais como guias para as práticas agrícolas(Magalhães, 2014). Essa interpretação do clima influência diretamente as decisões cruciais na produção de diversas matérias-primas, em que

secas prolongadas ou chuva intensa podem interferir nas atividades de plantio e colheita. Isso reforça a ideia de que o manejo da terra não é um ato especificamente técnico, mas um processo cultural.

Referem que a relação entre fé e agricultura por meio das práticas religiosas, especialmente aquelas vinculadas ao catolicismo, exercem profunda influência no manejo agrícola orientando técnicas de cultivo e a percepção sob os fenômenos naturais (Cavignac, 2007; Reyes-García *et al*., 2019; Khattri, 2021). No contexto da cultura indígena, a mandioca frequentemente transcende sua função de alimento, assumindo uma relação com o sagrado (Daly, 2021) onde a mandioca é um ser que demanda respeito e obediência, a preceitos específicos para manter a harmonia espiritual e a fertilidade da roça, como a proibição de visitar as roças em estados de doença, menstruação ou fome excessiva (Rodrigues, 2017; Daly, 2021), a perspectiva católica, embora possa ter incentivado o consumo da farinha para fins alimentares (Rodrigues, 2017), tende a desvincular o alimento de seu poder místico intrínseco.

Antes do incentivo religioso em muitas culturas indígenas, a mandioca não era apenas vista como comida, estava profundamente relacionada com sua cosmologia, mitos de criação e crenças espirituais (Daly, 2021). Seu plantio, colheita e consumo podiam ser acompanhados de rituais específicos, cerimônias e cânticos que atribuíam um significado sagrado.

CONCLUSÃO

As narrativas da cosmologia agrícola apresentadas neste estudo revelam um sistema complexo de conhecimentos que integram observações empíricas, ciclos celestes e crenças culturais no manejo da terra. Os agricultores, ao seguirem os sinais ambientais demonstram uma profunda conexão entre o cosmos, a natureza e suas práticas cotidianas evidenciando o conhecimento ecológico. No entanto, diante das mudanças climáticas esses conhecimentos enfrentam novos desafios, pois alterações nos padrões de chuva, secas prolongadas e eventos climáticos extremos podem desestabilizar ciclos naturais, exigindo adaptações dos agricultores.

REFERÊNCIAS

ADUENING, J. A. et al. Cassava diversity in Ghanaian farming systems. **Euphytica**, [S.l] v. 144, p. 331-340, 2005.

BATISTA, WFDEM et al. Percepções femininas sobre as mudanças ambientais em torno de uma unidade de conservação brasileira. Brasileira de gestão ambiental e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Gestao Ambiental e Sustentabilidade**. v. 11, n. 28, 2024.

BAKAR, Nurzahidah; FRANCO, F. Merlin. The fading popularity of a local ecological calendar from Brunei Darussalam, Borneo. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, Londres,v. 18, n. 1, p. 33, 2022.

BAYATA, Adugna. Review on nutritional value of cassava for use as a staple food. **Sci J Anal Chem**, [S.l] v. 7, n. 4, p. 83-91, 2019.

BERTALOT, Maria José Alves *et al.* Métodos alternativos para controle de doenças fúngicas na cultura de jambu (Spilanthes oleraceae L.) através de Equisetum spp e preparado biodinâmico 501. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l] v. 5, n. 2, p. 264-274, 2010.

BRUYN, L. A. Lobry. Formigas como bioindicadoras da função do solo em ambientes rurais. In: Biodiversidade de Invertebrados como Bioindicadores de Paisagens Sustentáveis. **Elsevier**, p. 425-441, 1999.

CAVIGNAC, Julie Antoinette. Mito e memória na construção de uma identidade local. **Organon**, Porto Alegre, v. 21, n. 42, 2007.

CARRASCO, Nancy Farfan et al. Growing cassava (Manihot esculenta) in Mato Grosso, Brazil: genetic diversity conservation in small–scale agriculture. **Economic Botany**, New York, v. 70, p. 15-28, 2016.

COSTA NETO, E. M.; SANTOS-FITA, D.; AGUIAR, L. M. P.. Curupira e Caipora: o papel dos seres elementais como guardiões da natureza. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas,** v. 18, n. 1, p. e20210095, 2023.

DALY, L. Espírito da Mandioca e a Semente da História: Sobre a Cosmologia dos Jardins na Amazônia Setentrional. **Fórum Antropológico**, v. 31, n. 4, p. 377–395, 2021.

DHUNGANA, Nabin et al. Rural coping and adaptation strategies for climate change by Himalayan communities in Nepal. **Journal of Mountain Science**, Berlim, Alemanha, v. 17, n. 6, p. 1462-1474, 2020.

FALADE, Kolawole O.; AKINGBALA, John O. Utilization of cassava for food. **Food Reviews International**,[S.L] v. 27, n. 1, p. 51-83, 2010.

FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, Álvaro et al. Links between média communication and local perceptions of climate change in an indigenous society. **Climatic change**, Dordrecht, v. 131, n. 2, p. 307-320, 2015.

FOLHES, M. T.; DONALD, N. Previsões tradicionais de tempo e clima no Ceará: o conhecimento popular à serviço da ciência. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 19, n. 2, p. 19–31, 2007.

HOUNGUE, Jerome Anani et al. Survey of farmers' knowledge of cassava mosaic disease and their preferences for cassava cultivars in three agro-ecological zones in Benin. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, Londres, v. 14, p. 1-9, 2018.

HOWDEN, S. Mark et al. Adapting agriculture to climate change. **Proceedings of the national academy of sciences**, Washington, v. 104, n. 50, p. 19691-19696, 2007.

JOVCHELEVICH, Pedro. **Rendimento, qualidade e conservação pós-colheita de cenoura (*Daucus c*arota L.), sob cultivo biodinâmico, em função dos ritmos lunares**. 2007. XIII, 95 f. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2007.

KHATTRI, Man Bahadur; PANDEY, Rishikesh. Agricultural adaptation to climate change in the trans-Himalaya: a study of Loba Community of Lo-manthang, Upper Mustang, Nepal. **International Journal of Anthropology and Ethnology**, [S.l.] v. 5, n. 1, p. 1-33, 2021.

MAGALHÃES, Henrique Fernandes; NETO, Eraldo Medeiros Costa; SCHIAVETTI, Alexandre. Cosmovisão e etnoconservação nos manguezais do município de conde, litoral norte do estado da Bahia, Brasil. **Etnobiología**,[S.l] v. 12, n. 1, p. 23-29, 2014.

MIRANDA, C. do C.; JORDÃO, M. Traditional knowledge: alternatives for the sustainability of agricultural practices from the perspective of the Terena Indians of Mato Grosso do Sul. **Tellus,** Campo Grande, n. 8/9, p. 165–173, 2014.

NYONG, Anthony; ADESINA, Francis; OSMAN ELASHA, Balgis. The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel. **Mitigation and Adaptation strategies for global Change**, Dordrecht, v. 12, p. 787-797, 2007.

SANTOS CREPALDE, Rodrigo; FERREIRA CARVALHO, Diones. OS CONHECIMENTOS TRADICIONAIS SOBRE A LUA NA COMUNIDADE JARDIM: reconhecendo saberes para afirmar direitos. **Communitas**, [S. l.], v. 5, n. 9, p. 365–378, 2021.

SIVASANKAR, J.; THIMMAIAH, A. Ritmos lunares na agricultura – revisão de perspectivas científicas. Int. J. Complement. **Altern. Med**, v. 14, p. 81-85, 2021.

RESTREPO RIVERA, Jairo et al. **La Luna: El sol nocturno en los tropicos y su influencia en la agricultura**. 2005. 220p.

REYES-GARCÍA, Victoria et al. A collaborative approach to bring insights from local observations of climate change impacts into global climate change research. **Current opinion in environmental sustainability**, Amsterdã, v. 39, p. 1-8, 2019.

RIVERO-ROMERO, Alexis D. et al. Traditional climate knowledge: a case study in a peasant community of Tlaxcala, Mexico. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, Londeres, v. 12, p. 1-11, 2016.

RODRIGUES, J. "De farinha, bendito seja Deus, estamos por agora muito bem": uma história da mandioca em perspectiva atlântica. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 37, n. 75, p. 69–95, maio 2017.

TRAKULVICHEAN, Sivalee et al. Integrated economic and environmental assessment of biogas and bioethanol production from cassava cellulosic waste. **Waste and Biomass Valorization**, Dordrecht, v. 10, p. 691-700, 2019.

TCHOUTO, M. G. P. et al. Bio-indicator species and Central African rain forest refuges in the Campo-Ma'an area, Cameroon. **Systematics and Biodiversity**, v. 7, n. 1, p. 21–31, 2009.

VIEIRA, Irlaine Rodrigues et al. Cosmovisión y etnoconservación en morichales (buritizales), estado de Maranhão, Brasil. **Revista ESPACIOS**, Caracas, v. 37, n. 24, 2016.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação da cadeia produtiva da mandioca na comunidade Jacaré, em José de Freitas, Piauí, revelou que o cultivo e o processamento dessa raiz configuram um Sistema Socioecológico profundamente cíclico, sistêmico e indissociável da identidade biocultural local. Longe de ser uma atividade puramente técnica ou homogênea, a roça de mandioca se consolidou nesta pesquisa como um verdadeiro reservatório socioeconômico cultural e ecológico, onde o saber tradicional organiza o território e atua como uma salvaguarda da memória coletiva. Diante disso, a compreensão desse sistema articulou-se em dimensões que cruzam a organização técnica da cadeia com a sensibilidade das interações sociais que a sustentam.

A estruturação técnica da cadeia produtiva em seus processos e etapas, quando confrontada com a abordagem fotoetnográfica, demonstrou que a imagem não possui um papel meramente ilustrativo. A fotografia atuou como uma narrativa autônoma e sensível, capaz de capturar o gesto, o saber-fazer e as interações sociais, validando a existência do patrimônio biocultural vivo que dá suporte a cada engrenagem desse fluxo. Esse agroecossistema também evidenciou abrigar uma rica biodiversidade vegetal associada, com plantas complementares que desempenham funções vitais na subsistência, na segurança alimentar e na geração de renda alternativa para as famílias. Contudo, os resultados acendem um alerta crítico, pois o avanço de uma modernização agrícola agressiva e o gradual esquecimento do Conhecimento Ecológico Local impõem riscos iminentes de erosão dessa agrobiodiversidade e do saber intergeracional.

Essa vulnerabilidade torna-se ainda mais complexa ao se analisarem as narrativas da cosmologia agrícola, que revelaram um tecido profundo de integração entre observações empíricas da natureza, ciclos celestes e crenças culturais no manejo da terra. No cenário contemporâneo de mudanças climáticas, marcado por secas prolongadas e severa imprevisibilidade nos padrões de chuva, esses conhecimentos tradicionais enfrentam desafios sem precedentes, exigindo novas estratégias de adaptação por parte dos agricultores. Em suma, este trabalho demonstra que qualquer intervenção externa ou política pública voltada para a região deve, obrigatoriamente, respeitar as hierarquias, as dinâmicas ecológicas e os saberes consolidados ao longo de gerações.

Como compromisso ético e metodológico de devolver à comunidade Jacaré o conhecimento construído de forma partilhada, os resultados desta pesquisa estão desaguando em ações concretas de difusão cultural fora dos muros da academia. Com o objetivo de celebrar o protagonismo dos moradores e valorizar a história local, está sendo organizada uma exposição

fotográfica itinerante que exibirá os registros visuais colhidos durante o trabalho de campo. Esta mostra contará também com um acervo de artefatos e ferramentas utilizados na cadeia produtiva, doados generosamente pela própria comunidade. Expandindo o alcance dessa produção, os ensaios visuais gerados na pesquisa já foram submetidos a editais de fotografia regionais e nacionais, buscando pautar a riqueza do cenário agroextrativista piauiense em arenas mais amplas.

Paralelamente, o registro sensível do cotidiano, dos saberes e dos desafios enfrentados pelos moradores tomou a forma de um documentário. A produção audiovisual foi concebida para ser exposta na mostra de cinema Therecine e Piranhão, realizados anualmente na cidade de Teresina. Dessa maneira, esta dissertação cumpre o seu papel social mais nobre ao atuar como ponte para que os detentores do saber tradicional ocupem as telas, os museus e os debates públicos, ecoando suas vozes, suas cosmologias e sua soberania biocultural.

APÊNDICES

A – Imagens Exposição Fotográfica

B - Termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

C - Roteiro Formulário semiestruturado

APÊNDICE A



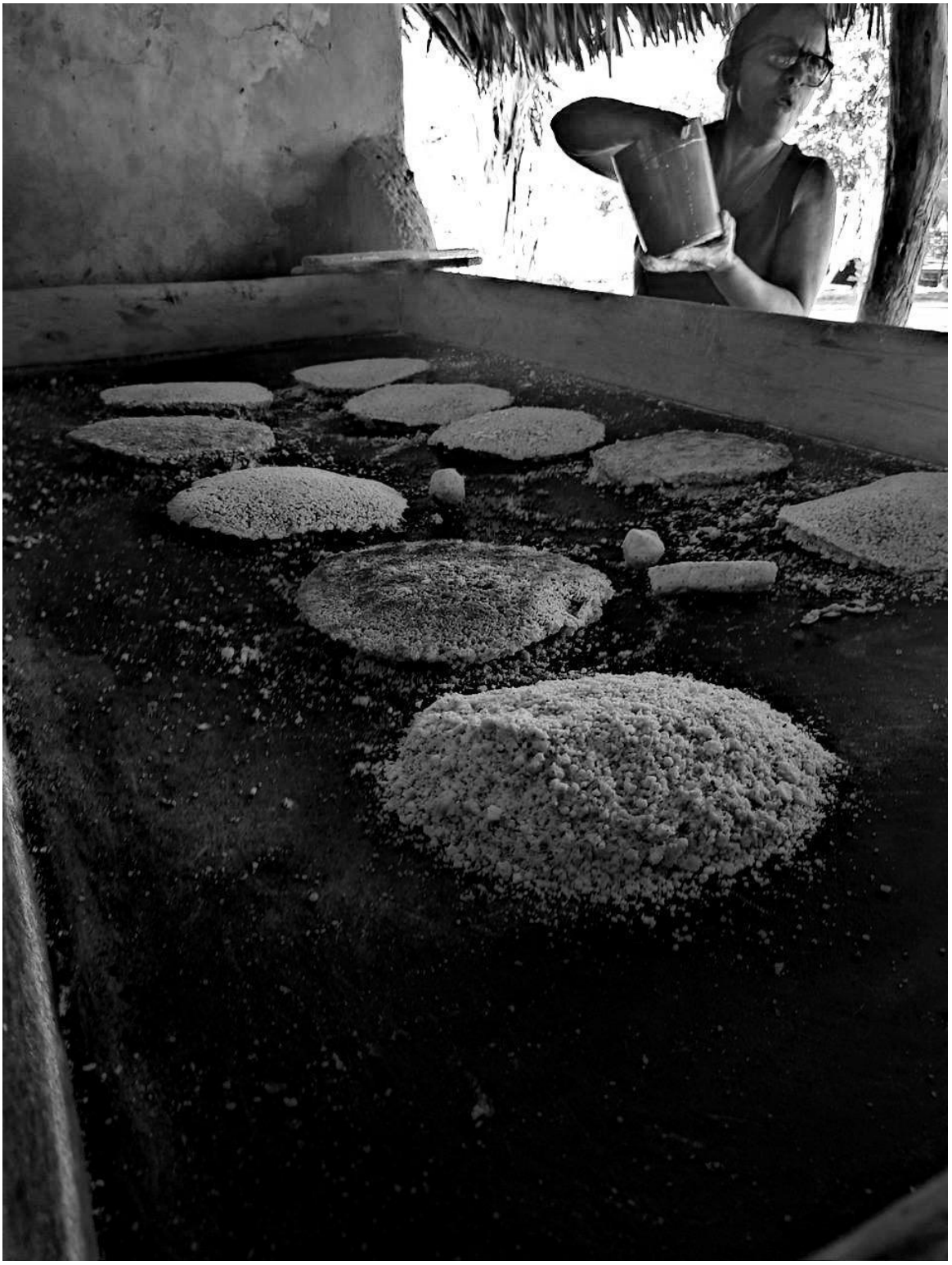
Legenda: Comunidade Jacaré em José de Freitas Piauí



Legenda: Mandioca descascada para iniciar o processo de fabricação da puba



Legenda: Retirada de lenha para alimentar o forno para a torra da farinha



Legenda: Produção do beiju de coco babaçu



Legenda: Mulheres reunidas para descascar a mandioca processo inicial do beneficiamento da mandioca

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (MDMA)
Avenida Universitária, n°1310 –
Fone (86) 3215-5566
E-mail: mdma@ufpi.edu.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor (a)

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) de uma pesquisa denominada Da Terra à Mesa: Análise Etnobotânica da Cadeia Produtiva da Mandioca. Esta pesquisa está sob a responsabilidade da pesquisadora Joyce Mayara Ribeiro Lima mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí- UFPI e tem como objetivos caracterizar a cadeia produtiva da mandioca com base no conhecimento de agricultores sobre: manejo do solo, formas de cultivo, uso de ferramentas, processamento da mandioca, utilização dos bioprodutos derivados da *M. esculenta*; investigar como ocorre a transmissão do conhecimento sobre a cadeia produtiva da mandioca na comunidade; analisar como os aspectos sociodemográficos influenciam nas atividades da cadeia produtiva da *M. esculenta*; verificar as transformações que ocorreram na cadeia produtiva ao longo dos anos. Esta pesquisa tem por finalidade identificar oportunidades para fortalecer as habilidades dos produtores, por meio de formas de retorno educativas, econômicas e sustentáveis como oficinas de capacitação técnica contribuindo com a gestão eficiente dos recursos naturais, beneficiando os produtores locais e o meio ambiente. Neste sentido, solicitamos sua colaboração mediante a assinatura desse termo. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visa assegurar seus direitos como participante. Após seu consentimento, assine todas as páginas e ao final desse documento que está em duas vias. O mesmo, também será assinado pelo pesquisador em todas as páginas, ficando uma via com você participante da pesquisa e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção e calma, aproveite para esclarecer todas as suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de indicar sua concordância, você poderá esclarecê-las com o pesquisador responsável pela pesquisa através do seguinte telefone: Joyce Lima (86) 998382698, e-mail: joyce.lima@ufpi.edu.br . Se mesmo assim, as dúvidas ainda persistirem você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da– UFPI, que acompanha e analisa as pesquisas científicas que envolvem seres humanos, no Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina –PI, telefone (86) 2222-4824, e-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br; no horário de atendimento ao público, segunda a sexta, manhã: 08h00 às 12h00 e a tarde: 14h00 às 18h00. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Esclarecemos mais uma vez que sua participação é

voluntaria, caso decida não participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento da pesquisa, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo e o (os) pesquisador estará a sua disposição para qualquer esclarecimento.

A pesquisa tem como justificativa promover uma agricultura sustentável e que traga benefícios aos agricultores, a análise da cadeia produtiva da mandioca visa conhecer características que envolvem o manejo, manipulação e comercialização, permitindo avaliar abordagens e estratégias benéficas aos agricultores e para sua realização serão utilizados os seguintes procedimentos para a coleta de dados: entrevista semiestruturada, reuniões e oficinas participativas com os agricultores que cultivam mandioca na comunidade.

Esclareço que esta pesquisa acarreta os seguintes riscos relacionados ao mal recebimento e não aceite dos moradores da comunidade que serão entrevistados, conflitos e desentendimento e desinteresse em responder o formulário, porém os mesmos serão contornados o estabelecimento de uma relação saudável, respeitando os limites impostos, suas crenças, opiniões e pensamentos, bem como, elucidar e descrever as informações dos riscos, desconfortos e benefícios que podem atingir os participantes no momento da pesquisa como a valorização do conhecimento local dos agricultores, participação ativa no desenvolvimento da pesquisa, impactos positivos na comunidade e resolução de problemas locais. Caso o participante se sinta lesado no decorrer da pesquisa, este poderá ser ressarcido de acordo com a lei federal. As informações obtidas pelo pesquisador durante as entrevistas serão tratadas com total sigilo e serão responsabilidade do pesquisador selar pela proteção dos dados divulgados pelos participantes da pesquisa.

Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados para fins acadêmico-científicos (divulgação em revistas e em eventos científicos) e os pesquisadores se comprometem a manter o sigilo e identidade anônima, como estabelecem as Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº. 466/2012 e 510/2016 e a Norma Operacional 01 de 2013 do Conselho Nacional de Saúde, que tratam de normas regulamentadoras de pesquisas que envolvem seres humanos. E você terá livre acesso as todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo, bem como lhe é garantido acesso a seus resultados.

Esclareço ainda que você não terá nenhum custo com a pesquisa, e caso haja por qualquer motivo, asseguramos que você será devidamente ressarcido. Não haverá nenhum tipo de pagamento por sua participação, ela é voluntária. Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de sua participação neste estudo você poderá ser indenizado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, bem como lhe será garantido a assistência integral.

Após os devidos esclarecimentos e estando ciente de acordo com os que me foi exposto, Eu _____declaro que aceito participar desta pesquisa, dando pleno consentimento para uso das informações por mim prestadas. Para tanto, assino este consentimento em duas vias, rubrico todas as páginas e fico com a posse de uma delas.

Preencher quando necessário

( ) Autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação, filmagem e/ou fotos;

( ) Não autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação e/ou filmagem.

( ) Autorizo apenas a captação de voz por meio da gravação;

Local e data: _____

_____
Assinatura do Participante

_____
Assinatura do Pesquisador Responsável

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (MDMA)
Avenida Universitária, n°1310 –
Fone (86) 3215-5566
E-mail: mdma@ufpi.edu.br

PRODEMA

Roteiro entrevista semiestruturada

IDENTIFICAÇÃO/ DADOS SOCIOECONÔMICOS							
Entrevista nº		**Data da entrevista**		**Comunidade**		**Apelido**	
Idade:		**Sexo:** ( ) M ( ) F		**Tem filhos:** Sim ( ) Não ( ) Quantos ? ____			
Estado civil: Solteiro ( ) Casado ( ) União estável ( ) Divorciado ( ) Viúvo ( ) Outro ( ) _____							
Escolaridade:		**Naturalidade:**		**Tempo de moradia na comunidade:**			
Atividade secundária:				**Renda secundária:**			
Trabalha com plantio de mandioca a quanto tempo?							
Fontes de renda familiar (em ordem de importância): ( ) Produtos agrícolas ( ) Aposentadoria ( ) Programas do governo ( ) Serviços ( ) Outros							
Recebe benefícios do governo? sim ( ) não ( )				**Qual?**			
Coordenada Casa							

CALENDÁRIO DAS ATIVIDADES			
JAN	**FEV**	**MAR**	**ABR**
MAI	**JUN**	**JUL**	**AGO**
SET	**OUT**	**NOV**	**DEZ**

ETNOBOTÂNICA NA CADEIA DA MANDIOCA			
Sistema de cultivo:	**[ ] Monocultura [ ] Consorciação [ ] Misto**	**Corte e queima [ ] Adubação química Adubação orgânica [ ] Rotação de cultura [ ] Irrigação [ ] Agrotóxico [ ] Outro**	
Locais preferenciais para as roças:			
Coordenada da plantação			
Tempo de uso do local de plantio:		**Tempo de desenvolvimento da planta:**	
Qual o intervalo de tempo entre as safras?			
Quais são as etapas que você CONHECE e FAZ USO da mandioca?			

PROCESSOS	**SUBPROCESSOS**	1. Quais partes da planta são usadas?	2. Quais são as ferramentas utilizadas nessa etapa ou subprocesso?	3. Como é feita essa etapa ou subprocesso?	4.Quais os cuidados necessários?	5. Quais fatores prejudicam?
		6. Quantos anos o senhor(a) tinha quando começou a fazer essa atividade?	7. Hoje em dia, com quantos anos pode se começar a fazer essa etapa ou subprocesso?	8. Essa etapa mudou desde que o senhor aprendeu? Desde as ferramentas utilizadas ou a forma?	9. O senhor(a) aprendeu com quem?	10. O senhor(a) ensinou para quem?
		11. O senhor ensinou como aprendeu ou como faz agora?	12. Quem pode fazer essa etapa ou subprocesso?	13. Homem ou mulher, podem fazer?	14.Essa etapa o senhor(a) costuma fazer sempre ou às vezes paga para alguém fazer?	15. Quem o senhor(a) costuma chamar pra fazer isso?
		16. Quanto custa?	17. Você acha que esse conhecimento está se perdendo dentro da comunidade?	18. Existem espíritos, ou algum ser, ou algo que protegem ou danificam as plantações ?		

PROCESSOS	SUBPROCESSOS	19. Porque produzir isso?	20. Como o senhor(a) escolher o que é produzido?	21. Qual local é feito os produtos ?	22. O senhor faz o que com esse produto? (come, vende etc)
		23. Depois de fazer uma coisa, se não vendeu pode transformar em outra?	24. Como o senhor (a) dá preço?	25. Quanto tempo pode deixar guardado esse produto?	26. Onde e pra quem costuma vender?
27. O que levou você a trabalhar com a produção de mandioca?					
28. Qual ou quais etapas você considera mais importante ter aprendido e por quê?					
Q 29. Quais tagens o necimento da dução dos rodutos trouxe a você?					