

José Carlos Durans Pinheiro

A Realidade da Mandioca no Maranhão

Edição atualizada


Pascal
Editora

2024

JOSÉ CARLOS DURANS PINHEIRO

A REALIDADE DA
Mandioca
NO MARANHÃO

3ª edição

Editora Pascal
2024

2024 - Copyright© da Editora Pascal

Editor Chefe: Patrício Moreira de Araújo Filho

Edição e Diagramação: Eduardo Mendonça Pinheiro

Edição de Arte: Marcos Clyver dos Santos Oliveira

Desenhos: Maria do Socorro Moreira dos Santos

Bibliotecária: Rayssa Cristhália Viana da Silva – CRB-13/904

Revisão: Nelma Maria Napoleão Mendonça Pinheiro e José Carlos Durans Pinheiro

Conselho Editorial

Dr^a Camila Pinheiro Nobre

Dr. Jorge Heleno Baldez

Dr^a Aurea Maria Barbosa de Sousa

Dr^a Anna Christina Sanazario de Oliveira

Dr^a Thais Roseli Corrêa

Dr. William de Jesus Ericeira Mochel Filho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P654re

Pinheiro, José Carlos Durans.

A realidade da mandioca no Maranhão. / José Carlos Durans Pinheiro. 3^a ed. —
São Luís: Editora Pascal, 2024.

91 f. ; il.

Formato: PDF

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-6068-034-0

D.O.I.: 10.29327/5364985

1. mandioca. 2. maranhão. 3. agricultura. 4. mandiocultura. 5. propriedades. I.
Pinheiro, José Carlos Durans. II. Título.

CDU: 343.76

Qualquer parte deste livro poderá ser reproduzida ou transmitida, sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros, desde que seja citado o autor.

2024

AUTOR

JOSÉ CARLOS DURANS PINHEIRO



Engenheiro Agrônomo formado em dezembro de 1976 pela FESM/Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, com mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, pela Universidade Federal do Ceará – UFC.

A cultura da mandioca tem sido a principal dedicação como profissional de Agronomia ao desempenhar funções como pesquisador, professor, instrutor de qualificação profissional, além de executor e elaborador de projetos de pesquisa e de agroindústria familiar.

AGRADECIMENTOS

Os mais dedicados agradecimentos às instituições, Secretaria de Agricultura, Pecuária e Pesca – SAGRIMA, Associação dos Engenheiros Agrônomos do Maranhão – AEAMA e ao Instituto de Agronegócios do Maranhão – INAGRO, que apoiaram a edição deste livro por acreditarem na aplicação de suas informações.

Agradecimentos à Editora Pascal pela divulgação desta 3ª edição deste livro com a dedicação do Engº Agrônomo Eduardo Mendonça Pinheiro e em especial à Engª Agrônoma Camila Pinheiro Nobre, pelo prefácio tão bem dedicado; à Geógrafa, Ana Tereza Rodrigues Pereira Castro com informações técnicas.

Agradecimentos, também, aos Engenheiros Agrônomos, José de Jesus Reis Ataíde, José Lourenço Tavares da Silva, José Raimundo Araujo Monteiro e Antônio de Pádua Angelim, que apoiaram e colaboraram para a publicação deste livro.

À minha esposa Nelma Maria Napoleão Mendonça Pinheiro, pela revisão gramatical.

PREFÁCIO

O Maranhão, uma terra de diversidade cultural, social e ambiental, apresenta em “A Realidade da Mandioca no Maranhão” uma visão profunda sobre um dos pilares de sua economia e identidade. Este livro, meticulosamente pesquisado e apaixonadamente escrito, não é apenas uma exploração agronômica ou um estudo econômico; é uma viagem ao coração da vida maranhense, onde a mandioca serve como um elo entre o passado e o presente, sustentando tradições e promovendo o desenvolvimento.

A mandioca, mais do que um alimento básico, é uma expressão da resiliência e da adaptabilidade do povo maranhense. Este livro destaca a importância cultural, social e econômica da mandioca, mergulhando nas histórias de agricultores, nas técnicas de cultivo passadas de geração em geração e nas inovações que estão moldando o futuro da mandioca no estado. Ao fazê-lo, “A Realidade da Mandioca no Maranhão” oferece uma narrativa rica e multifacetada, tecendo aspectos técnicos, históricos e pessoais para criar um retrato abrangente desta cultura essencial.

A obra convida leitores de todas as esferas a refletir sobre a complexidade da relação entre homem e natureza, e como a mandioca, um cultivo tão antigo, continua a ser central na vida de muitos. Através de uma combinação de pesquisa rigorosa e relatos pessoais, o livro não apenas informa, mas também inspira, destacando os desafios e as oportunidades que se apresentam na busca por sustentabilidade, segurança alimentar e desenvolvimento econômico.

Ao virar as páginas deste livro, esperamos que os leitores se sintam conectados à terra, às tradições e às pessoas do Maranhão. Que esta obra sirva como um lembrete do poder da mandioca não apenas para sustentar corpos, mas também para enraizar culturas e fomentar comunidades. “A Realidade da Mandioca no Maranhão” é uma contribuição valiosa para a literatura sobre agricultura, sustentabilidade e cultura brasileira, oferecendo insights não apenas sobre o estado do Maranhão, mas também sobre as possibilidades que surgem quando as pessoas trabalham em harmonia com a terra que as sustenta.

Prof^a Dr^a Camila Pinheiro Nobre

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

SUMÁRIO

1. IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E ALIMENTAR DA MANDIOCA	1
2. ASPECTOS DA CADEIA PRODUTIVA DA MANDIOCA NO MARANHÃO.....	2
2.1 Situação Atual da Produção	2
2.2 Situação Atual do Processamento	4
2.3 Características da Cadeia Produtiva.....	6
2.3.1 Caracterização das Etapas.....	6
2.4 Tecnologias de Produção de Farinhas no Maranhão.....	9
2.4.1 Tecnologia de produção da farinha d'água puba.....	9
2.4.2 Tecnologia de produção da farinha d'água mista.....	15
2.4.3 Tecnologia de produção da farinha d'água lavada.....	21
2.4.4 Tecnologia de produção da farinha seca fina.....	26
2.4.5 Tecnologia de produção da farinha seca quebradinha.....	29
2.4.6 Produção tecnológica de “outras farinhas”.....	34
3. ALGUMAS PROPRIEDADES AGRÔNOMICAS DA MANDIOCA	35
3.1 Vantagens agrícolas	35
3.2. Condições de clima e solo.....	35
3.2.1 Adaptação a diferentes biomas.....	35
3.2.2 Adaptação a diferentes condições edafoclimáticas.....	36
3.2.3 Manejo e conservação do solo.....	36
4. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE VARIEDADES LO- CAIS.....	38
5. PRINCIPAIS MICRORREGIÕES E MUNICÍPIOS PRODUTORES DE MANDIOCA NO MARANHÃO	50
5.1 Principais microrregiões e municípios produtores de mandioca no âmbito do MA- TOPIBA	53
5.2 Microrregiões do Maranhão no MATOPIBA com maior concentração de produção de mandioca	54
6. ASPECTOS CRÍTICOS DA PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DA MANDIOCA NO MARANHÃO.....	65
7. PRIORIDADES INDISPENSÁVEIS À MELHORIA DA MANDIOCULTURA NO ESTA- DO	67
7.1 Organização dos Produtores	67
7.2 Melhoria do Manejo de Cultivo	67
7.3 Propagação e Multiplicação de Mudas.....	69
7.4 Inovação Tecnológica.....	70
7.5 Assistência Técnica e Extensão Rural	71
7.6 Capacitação de Produtores.....	72
7.7 Crédito Rural	73
7.8 Diversificação da Produção	74
7.9 Infraestrutura de Produção	75
7.10 Comercialização	75
8. OUTRAS PRIORIDADES PARA REVITALIZAÇÃO DA MANDIOCULTURA.....	77
8.1 Demandas prioritárias de ação institucional pública	77

CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS	78
ANEXO	80
<i>A Raiz da Esperança</i>	<i>80</i>

A REALIDADE DA MANDIOCA NO MARANHÃO

APRESENTAÇÃO

No Maranhão, um dos principais produtos agrícolas é a mandioca, onde milhares de famílias organizam suas atividades produtivas em torno do cultivo e do processamento dessa cultura, como extensão de uma tradição familiar e comunitária. Por suas próprias características de cultivo, a mandioca possibilita a ocupação de mão de obra local durante todo o ano, em operações que vão do plantio ao pós-colheita, portanto, fundamental para a manutenção do homem no campo e redução do êxodo rural. Tem também um papel importante na alimentação humana e animal, como matéria prima básica em inúmeros produtos agroindustriais.

A situação atual de cultivo e processamento da mandioca foi o ponto de partida para as análises apresentadas. Para se alcançar uma situação de produção desejável no futuro foram destacadas prioridades consideradas indispensáveis à solução dos principais problemas que podem impor limitações ao desenvolvimento da cultura no estado.

Um dos objetivos deste documento é contribuir com informações técnicas que norteiem atividades voltadas para o desenvolvimento da mandioca em comunidades rurais produtivas, quanto aos aspectos de aumento da produtividade e da geração de trabalho e renda, principalmente em regiões de expansão da fronteira agrícola, a exemplo do MATOPIBA, um acrônimo formado com as iniciais dos estados, Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, que na última década, apresentou diversas transformações socioeconômicas, dentre elas, a adoção de tecnologias agropecuárias de alta produtividade e onde o Maranhão ocupa 33% da repartição territorial.

Portanto, a expectativa é que as considerações e análises neste documento sirvam, também, como auxílio para a construção de ações que estabeleçam novas oportunidades para a organização e conhecimento da cadeia produtiva da mandioca pelo crescimento das famílias envolvidas com esta cultura, bem como para a aplicação de políticas públicas para o desenvolvimento dessa atividade.

1. IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E ALIMENTAR DA MANDIOCA

A cultura da mandioca é tradicionalmente cultivada em todo território brasileiro, destacando-se pela sua importância socioeconômica e alimentar. É produtora de raízes ricas em carboidratos e parte aérea com elevados teores em proteínas e vitaminas, especialmente A, C e do complexo B. Distingue-se de outras culturas pelo papel social que exerce sobre agricultores de baixa renda e é de fácil adaptação a diferentes ecossistemas.

A mandioca continua uma das culturas mais importantes na produção de alimentos em regiões tropicais. Estima-se que, nas etapas de produção primária e no processamento de seus subprodutos, sejam gerados um milhão de empregos diretos, além de atender mais de 800 milhões de consumidores desses derivados. A sua importância fica mais evidente quando se comprova, diante de outros cultivos, sua maior eficiência biológica como produtora de energia. São qualidades para elevar as condições produtivas dos agricultores familiares, além da fácil adaptação a solos degradados.

A mandioca representa um essencial ingrediente na alimentação de milhões de pessoas, principalmente no campo e em áreas urbanas e ocupa posição destacada como fonte de calorias depois de culturas como o arroz, o milho e a cana-de-açúcar. Portanto, desempenha um importante papel agregador junto às famílias residentes em comunidades rurais. Ela é única dentre as 98 espécies conhecidas da família *Euphorbiaceae*, cultivada para fins de alimentação.

O agronegócio da mandioca, no Brasil, garante uma receita bruta de 2,5 bilhões de dólares e 1 milhão de empregos diretos. Entre os produtos 33,9% corresponde à alimentação humana; 50,2% à alimentação animal; 5,7% a outros usos e 0,2% à exportação, com desperdícios em torno de 10%; sendo que 95% das propriedades derivam da agricultura familiar (CUNHA, 2007).

Devido às facilidades de se adaptar às mais diversas condições edafoclimáticas, a mandioca vem conquistando lugar de destaque em vários países do mundo. Na África, a mandioca se tornou um alimento de segurança nacional, alimentando cerca de 60% da população, principalmente a faixa mais carente, tendo como destaque a Nigéria, líder absoluto, com 37% da produção do continente. A Ásia, também tem grande participação na produção de mandioca, com especial destaque para a Tailândia e a Indonésia. Esses países vêm aumentando os seus plantios e em conjunto representam aproximadamente 55% do volume produzido, ao contrário dos países africanos que destinam praticamente toda a sua produção ao consumo humano, a Tailândia e a Indonésia contam com um considerável parque industrial de mandioca. Na América do Sul, cujo volume de produção alcançou 30 milhões de toneladas, em média, nas últimas décadas, tem como principal produtor, o Brasil, cuja produção estagnou durante a última década na faixa de 18 milhões de toneladas (SEAB/DERAL, 2014/2015).

A produção brasileira de mandioca que havia se estabilizado em torno de 25 milhões de toneladas, na safra de 2012/13 teve uma redução acentuada por conta da forte seca nos estados do Nordeste, onde obteve apenas 21 milhões de toneladas, representando a menor produção dos últimos 10 anos. No Nordeste devido às frequentes secas, a mandioca aparece como a principal opção aos pequenos produtores, esta região representa cerca de 25% da produção nacional e tem a Bahia como principal produtor. Na região Norte, destaca-se o Pará, cujo estado é o maior produtor nacional de mandioca, possui centenas de pequenas farinhas, e consome quase toda a sua produção internamente. A região Sudeste considerada a menor de todas, com apenas 10% da produção, se destaca como

a principal em termos de pesquisa, possui modernas indústrias de fécula e o principal polo de comercialização que se localiza no estado de São Paulo. A Região Sul, em função da forte seca no Nordeste em 2013, passou a ocupar o 2º lugar no ranking da produção nacional de mandioca e possui o principal polo industrial do País. O estado do Paraná é o principal produtor, corresponde em média de 70% da produção agrícola na região Sul e produz cerca de 70% da fécula brasileira (SEAB/DERAL, 2014/2015). Na região Centro-Oeste, sobressai-se a participação de Mato Grosso do Sul, cuja produção se destina, basicamente, para a industrialização, em particular, de fécula.

A mandioca, além da destacada importância na alimentação humana e animal, suas raízes são também utilizadas como matéria-prima em inúmeros produtos industriais. A fécula que é considerada nobre, devido ao seu aproveitamento industrial, é largamente utilizada na indústria alimentícia, têxtil, papel e papelão, farmacêutica, panificação e confeitarias, cosmética e bebidas, dentre outras aplicações. Sua parte aérea pode ser empregada na alimentação humana, como produto culinário e na alimentação animal sob a forma de silagem, feno e até mesmo in natura, picada e misturada nas rações.

2. ASPECTOS DA CADEIA PRODUTIVA DA MANDIOCA NO MARANHÃO

No Maranhão, o cultivo da mandioca é uma atividade de grande importância social, visto congregar um contingente de trabalhadores e produtores que mantêm vivas suas tradições e relações familiares. No entanto sua produção está alicerçada em problemas de ordem social, como a falta de organização associativa e a baixa escolaridade, e também de ordem tecnológica, fatores que muito contribuem para a sua baixa produtividade. É produzida principalmente por produtores familiares com pouco uso de tecnologias e são caracterizados como ocupantes de terras devolutas ou aforadas, praticando uma lavoura incipiente sem atentar para a conservação dos recursos naturais. A mandioca é plantada em todo o território maranhense e suas raízes são processadas principalmente para a fabricação de farinha de mesa, cujo produto tem parte de seu consumo na própria unidade familiar e o excedente é vendido no mercado local e regional. Entretanto suas raízes também são utilizadas para a alimentação humana, sob a forma de fécula e diversos produtos culinários. Tem importante utilidade como substituto de parte dos grãos, na alimentação de aves e suínos.

2.1 Situação Atual da Produção

A mandioca é cultivada normalmente sob o regime de consorciação com outras culturas anuais, num sistema de exploração bem primitivo, mesmo assim, constitui-se um alimento básico, principalmente, sob a forma de farinha de mesa às populações de baixo poder aquisitivo que residem no meio rural maranhense.

Quadro 01. Quantidade produzida de raízes de mandioca no período 2016-2021.

Mandioca	Quantidade produzida (t)					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Maranhão	1.305.850	1.315.954	681.018	425.505	411.000	440.241
Nordeste	4.806.999	3.881.931	3.536.840	3.799.398	3.768.684	3.599.851
Brasil	21.082.867	18.876.470	17.644.733	18.990.014	18.928.931	18.098.115

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal

Na série histórica 2016-2021 (Quadro 01), pode-se comparar o comportamento da produção de mandioca no Brasil, no Nordeste e especificamente no Maranhão. Os dados em toneladas evidenciam um declínio da produção de raízes a partir de 2016, em função da ocorrência de períodos secos prolongados em anos anteriores, esta situação crítica obrigou os produtores maranhenses a utilizarem as ramas da mandioca para alimentação animal, o que reduziu significativamente a área colhida e consequentemente a produção de raízes, observada no Quadro 02.

Quadro 02. Quantidade produzida e colhida de raízes de mandioca no Maranhão, no período 2016-2021.

Mandioca	Quantidade produzida (t)					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Maranhão	1.305.850	1.315.954	681.018	425.505	411.000	440.241
	Área colhida (ha)					
	156.325	151.157	81.116	56.361	53.101	55.018

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal

A redução da área colhida tem sofrido influências de outros fatores como, o avanço do agronegócio sobre as áreas da agricultura familiar e também pelo êxodo da mão de obra jovem para as áreas urbanas.

A partir de 2019, verifica-se no Quadro 02, que houve uma estabilização na produção de raízes acompanhada da não redução da área, supõe-se que essa estabilização indica a importância da mandioca para a agricultura familiar, cujos produtores não podem deixar o cultivo dessa planta tão importante para a segurança alimentar e para a geração de renda. Sua utilização na fabricação de farinha, alimento indispensável no cardápio da população rural e urbana, faz com que o seu cultivo esteja presente em muitas regiões do Estado.

O rendimento da cultura no Maranhão em 2021, continuou como um dos mais baixos, com produtividade em torno de 8,0 t/ha.

A baixa produtividade da mandioca no Maranhão é decorrente de vários fatores limitantes. Dentre os de ordem agrônômica, o tipo de consórcio misturado por várias culturas anuais; a não utilização de cultivares melhoradas; espaçamento não definido; falta de seleção e tamanho adequado de manivas-sementes; colheita realizada em função do consumo familiar e da geração imediata de renda; inadequado manejo e conservação do solo e problemas de ordem fitossanitários.

Sem assistência técnica permanente, o mandiocultor estará condenado a se manter no tradicionalismo do cultivo sem manejo adequado. A EMBRAPA e outras instituições de pesquisa agropecuária geraram tecnologias cuja aplicação resultará numa produção acima de 40 t/ha. Por exemplo, o nosso mandiocultor, cultivando 10.000 plantas por hectare, no espaçamento 1,0 m x 1,0 m, utilizando tecnologias, pode obter uma pro-

atividade superior a 40 t/ha. Para tanto, é preciso que seja quebrada a lacuna existente entre a geração e a adoção de tecnologias, ou seja, com alguns fatores que interferem nesse processo, tais como: a tradição adquirida ao longo das gerações e às vezes a complexidade de algumas tecnologias.

2.2 Situação Atual do Processamento

O processamento da mandioca é uma atividade econômica realizada por produtores familiares, predominando os de subsistência, que produzem as raízes e em seguida as transformam em farinha, de preferência d'água, cujo mercado maranhense é favorável ao seu consumo. Alguns produtores, em minoria, optam por vender as raízes frescas (em toneladas) do que transformá-las em farinha e outros derivados.

Após o processamento das raízes em farinha d'água ou seca, os produtos seguem seu fluxo normal que é o mercado regional, na maioria das vezes, mediante a interferência dos intermediários. Em muitas regiões do estado, onde há predominância da pobreza, a farinha produzida chega a ser consumida pelas próprias famílias em cerca de 70% e o restante, em torno de 30% é vendido. Por outro lado, em situações menos críticas, o consumo familiar não ultrapassa 30% e o excedente é vendido aos intermediários no mercado local e/ou regional.

As farinhas produzidas não possuem um padrão de qualidade e não são classificadas quanto ao tipo e granulometria. A farinha de maior preferência no nosso mercado é a d'água de cor amarela, obtida pelo processamento natural de variedades com raízes de polpa amarela a creme, ou colorida artificialmente com corante industrializado ou com o uso de açafreão. A farinha seca é produzida também sem critérios de classificação e qualidade, e os tipos mais comuns são a farinha seca fina e a quebradinha, de cor branca.

Os princípios de higiene são precários, no processo de fabricação, na manipulação da matéria-prima e no ambiente de processamento, o risco de se obter alimentos contaminados é constante. A contaminação do meio ambiente com a água resultante da prensagem, a *manipueira*, é um problema comum em toda a casa de farinha, que requer orientações sobre o melhor aproveitamento desse líquido residual.



FOTO 01. Fermentação das raízes em local inadequado.

FONTE: Acervo do autor.



FOTO 02. Descascamento em água não potável.

FONTE: Acervo do autor.

Um aspecto é comum na fabricação de farinha, a produção não obedece a uma es-

cala comercial e a comercialização em grande parte é dinamizada pelos intermediários, infelizmente, que distribuem a farinha até os atacadistas e estes aos varejistas, nos grandes centros consumidores. Convém salientar que a ação desses intermediários, para muitas comunidades rurais, é benéfica, já que a sua presença elimina as dificuldades de escoamento, agravada pela distância dos povoados e pelo péssimo acesso aos centros consumidores, além de custos com transporte e embalagens. A comodidade em vender seus produtos à sua porta, por um preço explorado, mas à vista, faz com que se contente com perdas de até 50% sobre o valor da farinha e derivados.

A farinha de mandioca é produzida anualmente e seu preço é regido não somente pelas leis da oferta e procura do mercado, mas também pela sua estrutura que induz a uma concorrência entre os produtores, além de ser um mercado aberto, pois, permite a entrada livre de fabricantes de outras regiões e até mesmo de outros estados. Quanto ao ensaque da farinha, em geral, não utilizam uma embalagem padrão e nem possuem uma marca própria, as farinhas são embaladas a granel em sacos de 50 kg e imediatamente vendidas no local e para os intermediários, portanto, não armazenam e nem especulam um preço melhor. A venda da farinha a granel, ainda é um grande gargalo, por possuir baixo valor agregado. Em muitas comunidades, a distribuição é dificultada pela falta de transporte e pelos acessos precários.

Outros produtos oriundos do processamento das raízes são obtidos, a exemplo da fécula (tapioca), que na região sudeste possui uma expressão industrial, em nosso estado ainda é obtida de forma artesanal como um subproduto da farinha. A tiquira, bebida alcoólica, cuja preparação pode alcançar um produto de fina qualidade, é também processada em alambiques artesanalmente. Na culinária existe um número elevado de produtos e derivados, apreciados pela população, quanto ao sabor e propriedades nutritivas, que poderiam gerar um mercado alternativo, se a sua comercialização atendesse as exigências do consumidor.

O Governo do Maranhão e a cervejaria AMBEV tomaram a iniciativa de uma parceria para a produção de uma cerveja, que se estabeleceu no mercado maranhense a partir de dezembro de 2018 até 2022 e teve como objetivo constituir a fécula de mandioca, produzida por agricultores familiares maranhenses, como um dos principais ingredientes dessa cerveja.

A produção da cerveja teve como princípio fomentar o desenvolvimento local, promover a inclusão social e a garantia da compra antecipada, permitindo às famílias produtoras a certeza da comercialização de sua produção, bem como, a geração de renda. Essa garantia incentivou que outras famílias se interessassem em aumentar suas áreas de cultivo, resultando na expansão da produção de mandioca em outras áreas do estado.

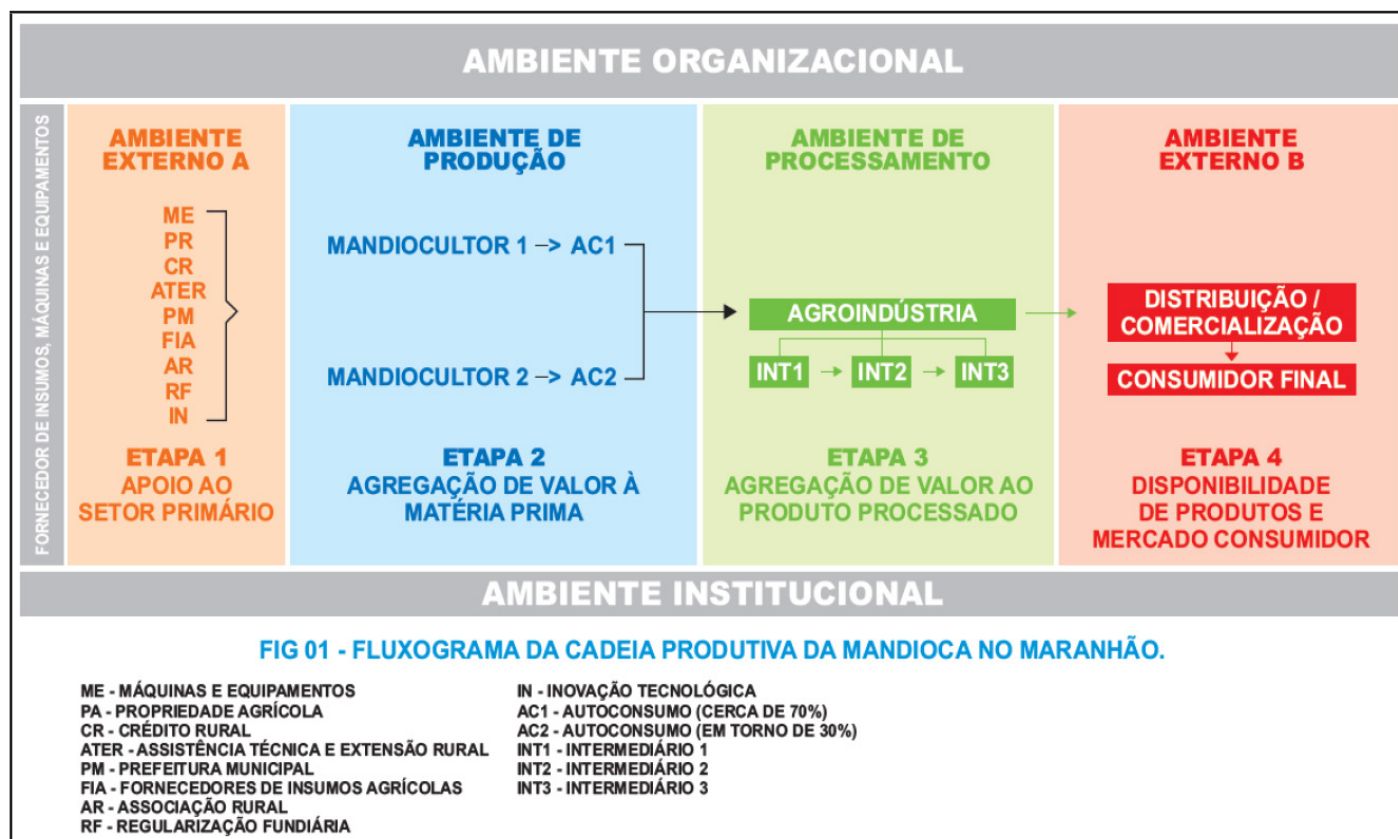
A compra de mandioca desses produtores para utilizar como ingrediente cervejeiro possibilitou a garantia de uma demanda de compra constante ao longo do ano, gerando oportunidade de trabalho, renda e desenvolvimento.

Para consolidar essa realidade, a pesquisa e a assistência técnica, foram os primeiros segmentos acionados para disponibilizar, de imediato, conhecimento técnico e assistência aos produtores, para possibilitar o aumento da produtividade da mandioca no Maranhão.

Neste contexto, o investimento público poderá ter resultados efetivos, pois, incentivou a articulação e a organização de polos regionais, abriu novas expectativas, mediante o envolvimento dos atores da cadeia produtiva da mandioca para realizar ações consistentes e eficazes e, assim, resgatar a mandiocultura como uma atividade geradora de emprego e renda em nosso estado.

2.3 Características da Cadeia Produtiva

Os argumentos sobre as características da cadeia produtiva da mandioca apresentadas na Figura 1 estão fundamentadas nos diversos sistemas de produção e processamento desenvolvidos em nossas comunidades produtoras por todas as regiões do estado. A percepção é de que a cadeia em discussão, para o público produtor, precisa de mudanças que possam permitir um melhor manejo de produção e processamento para alcançar aumento de produtividade e aperfeiçoamento na obtenção de derivados, e assim proporcionar aos mandiocultores consistência técnica e financeira e ao consumidor final, produtos com padrões de qualidade.



FONTE: ELABORADO PELO ENG^o AGR^o, M.Sc. JOSÉ CARLOS DURANS PINHEIRO, 2015

2.3.1 Caracterização das Etapas

ETAPA 1, apoio ao setor primário, considerado como ambiente externo A, onde estão inseridas as instituições de caráter normativo e de fomento (creditícia, assistência técnica, prefeitura municipal, inovação tecnológica), as fornecedoras de bens de capital (máquinas e equipamentos), além de instituições representativas (associação rural, cooperativas, fornecedoras de insumos agrícolas e propriedades rurais) que regulam ou são reguladas segundo as atividades econômicas dentro da cadeia.

ETAPA 2, agregação de valor à matéria prima, ambiente interno de produção, onde ocorrem as mudanças tecnológicas que induzirão uma melhoria no sistema de produção, a exemplo, introdução de novas variedades, definição de espaçamento, época de plantio e colheita, etc.

Neste ambiente, encontram-se representados:

MANDIOCULTOR 1 – mão de obra identificada na cadeia como micro e pequeno produtor que produz, transforma e vende em torno de 30% da farinha produzida,

pois, cerca de 70% restantes são utilizados para o autoconsumo e como moeda para pagamento, se necessário, na contratação de serviços na farinhada. Produz raízes bravas para transformação em farinha e fécula; raízes mansas (macaxeira) que são consumidas in natura (cozidas) e em forma de produtos culinários. É resistente ao uso de inovações tecnológicas em seu sistema de produção e colhe de acordo com a necessidade de geração de renda. Possui baixo poder aquisitivo e escolaridade;

MANDIOCULTOR 2 – mão de obra identificada na cadeia como médio produtor que produz, transforma e vende cerca de 70% da farinha produzida, pois, o restante em torno de 30% são utilizados para o autoconsumo e como moeda para o pagamento da contratação de serviços na farinhada. Produz raízes bravas e mansas para a transformação em produtos e derivados. Gera excedentes para comercialização. É mais receptivo às inovações tecnológicas, seleciona as variedades e define a época de colheita. Pode comercializar a matéria prima na forma de raízes frescas para terceiros.

ETAPA 3, agregação de valor ao produto processado, ambiente interno de processamento, onde a matéria prima é transformada principalmente em farinha d'água e seca e outros derivados. Neste estágio ocorre a agregação de valor aos produtos obtidos. Caracterizam-se nesta etapa, as agroindústrias e os tipos de farinha, além dos intermediários que são considerados os agentes de comercialização dos produtos gerados nas casas de farinha. Os intermediários estão assim classificados:

INTERMEDIÁRIO 1 – agente de comercialização oriundo da comunidade ou sede do município, que adquire os produtos e vende para os comerciantes locais (varejistas e feirantes) e, às vezes, para o intermediário 2;

INTERMEDIÁRIO 2 – agente de comercialização que atua na comunidade, no município e adjacências. Seleciona os produtos, faz estoque de curto prazo e vende ao intermediário 3;

INTERMEDIÁRIO 3 – agente de comercialização residente na capital ou em grandes centros consumidores. Denominado atacadista, seleciona e empacota os produtos, pode possuir uma marca e CNPJ para negociar com supermercados e atua diretamente com o intermediário 2.

ETAPA 4, considerada como ambiente externo B, representa o momento de maior satisfação do público produtor, pois, é a etapa da distribuição/comercialização dos produtos gerados para o consumidor final, para tanto, espera-se que nesta fase, produtos dentro dos padrões de qualidade, aspecto sanitário confiável, embalagem adequada, sejam critérios para viabilizar a venda e a obtenção de preços diferenciados. Espera-se nesta etapa a compensação de todo o trabalho ao longo da cadeia para o alcance de motivação e qualidade de vida das famílias produtoras.

A farinha de mandioca indispensável na mesa do maranhense, principalmente a tipo d'água, passa, infelizmente, por todas essas mediações até chegar ao consumidor final. Esse fluxo de comercialização contribui para a elevação do preço final, no entanto, a oferta de produtos com padrões de qualidade compensará aos consumidores a sua aquisição.

As agroindústrias (casa de farinha) existentes obedecem à seguinte tipificação:

RÚSTICA – totalmente manual, de porte pequeno, de prensagem por meio de tipiti, prensa de arapuca ou prensa de rosca. Piso de chão batido e cobertura de palha. Não possui sistema de drenagem para escoamento dos resíduos líquidos. Capacidade operacional para produzir de 3 a 5 sacos de 50kg/dia;



FOTO 03. Tipo predominante na zona rural do Estado.

FONTE: Acervo do autor.



Foto 04. Tipiti, utensílio de prensagem.

FONTE: Acervo do autor.

SEMI-MECANIZADA – de porte pequeno, com presença do ralador motorizado (caititu), prensa manual de ferro e algumas com uniformizador ou forrageira, sendo os demais equipamentos de uso manual. Em poucas unidades já existem os cuidados com o recolhimento de resíduos líquidos em sumidouro. Capacidade instalada para produzir de 5 a 10 sacos de 50kg/dia;



FOTO 05. Ralador motorizado (caititu).

FONTE: Acervo do autor.



FOTO 06. Prensa manual de ferro.

FONTE: Acervo do autor.

MECANIZADA – todos os equipamentos movidos a motor elétrico, do ralador ao forno mecânico. Tem como vantagem uma maior produção de farinha/dia com o mínimo de esforço físico, no entanto, requer uma maior produção de raízes/ha para a obtenção de produtos em maior quantidade e melhor qualidade e assim compensar o investimento em curto prazo. São unidades de porte pequeno, com apenas dois fornos automáticos, mas com capacidade instalada para produzir de 15 a 20 sacos de 50kg/dia.



FOTO 07. Prensa e peneira automática.

FONTE: Acervo do autor.



FOTO 08. Fornos automáticos.

FONTE: Acervo do autor.

2.4 Tecnologias de Produção de Farinhas no Maranhão

2.4.1 Tecnologia de produção da farinha d'água puba

A fabricação da farinha d'água puba é uma arte centenária que retrata a cultura local e suas demandas, além de proporcionar qualidade de vida às famílias envolvidas nessa atividade.



FOTO 09. Farinha D'água Puba

Fonte: internet (2023)

Recepção das Raízes

Ao receber as raízes para processamento é conveniente inspecionar o estado das raízes e verificar sua procedência e de qual cultivar pertence, tempo de colheita e pesagem.

As raízes devem passar por uma pré-lavagem para retirada do excesso de impurezas aderidas, como, terra e resíduos vegetais que podem influenciar na pesagem. Após esses procedimentos serão acondicionadas em local limpo.

Descascamento

O descascamento das raízes na maioria das unidades agroindustriais de farinha d'água puba, em nosso estado, utiliza o processo manual com o uso de raspadores ou facas para retirada das cascas e entrecasas. Após o descascamento convém lavar as raízes para retirada de impurezas remanescentes.



FOTO 10. Descascamento manual

Fonte: Pinheiro, J.C.D. (2023)

Com o advento da máquina Lavador-descascador para o descascamento mecanizado, permitiu-se uma diminuição no uso de mão de obra e um maior rendimento por tonelada de raízes descascadas, no entanto, esta máquina que funciona com a bateção de hastes de madeira nas raízes, retira muito bem a película com o fluxo contínuo de água, mas não é eficiente na retirada das entrecasas, portanto, para evitar o aumento de crujeiras, o descascador mecanizado deve estar associado com a máquina Triturador para Massa Prensada, que substitui o peneiramento manual.

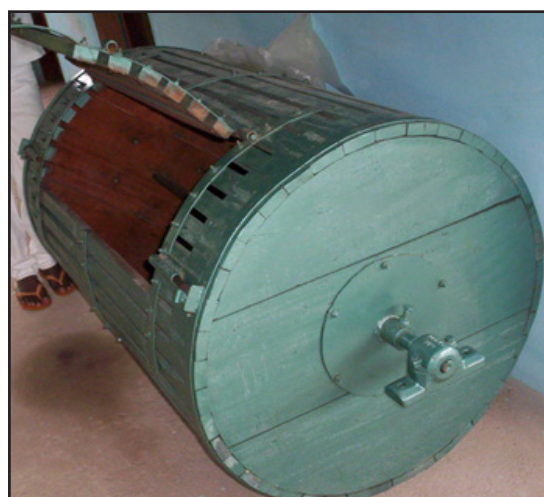


FOTO 11. Descascador mecanizado

Fonte: Pinheiro, J.C.D. (2023)

Na etapa do descascamento manual é comum o acúmulo de resíduos sólidos, que são as cascas e entrecasas, que em algumas situações são utilizadas como moeda de pagamento aos descascadores ou serem destinadas à alimentação animal após secagem à sombra ou ao sol, pois, desidratadas suportam meses em armazenamento.

Fermentação (pubagem)

Após o descascamento e lavagem, as raízes serão levadas para os tanques de fermentação durante 3 dias, suficientes para completar a pubagem. Algumas comunidades produtoras preferem descascar após o amolecimento e fermentação das raízes.

Ralagem

As raízes moles devido a fermentação são levadas para o ralador convencional, denominado cevador ou caititu, muito comum em nossas casas de farinha, cujo objetivo, nesta fase do processo, é transformar as raízes em massa. Nas unidades mais tecnicizadas utilizam-se máquinas trituradoras semi-automáticas ou automáticas que apresentam um rendimento operacional superior, com menos riscos de acidentes.

Prensagem

Imprescindível esta fase do processo, pois, tem como objetivo comprimir a massa para retirada do excesso de umidade e assim facilitar o trabalho do torrador pela diminuição do tempo de secagem.



FOTO 12. Prensagem manual

Fonte: internet (2023)

Na prensagem há eliminação da manipueira, líquido venenoso constituído de ácido cianídrico e outros compostos orgânicos. É comum na fabricação da farinha d'água o não uso sustentável desse efluente, o que nos leva a crer, devido à ocorrência de uma diluição na sua composição orgânica, em função do processo fermentativo a que são submetidas as raízes, mesmo assim, convém direcioná-lo para um tanque de decantação, cujo objetivo é o recolhimento de outras impurezas, como, pedaços de raízes, massa e

entrecasas. Ao final da farinhada o líquido sobrenadante no tanque de decantação será liberado para um sumidouro.

Vários tipos de prensas são utilizadas, desde as mais tradicionais, como tipiti, prensa de fuso, de arapuca, até as mais eficientes prensas de ferro em forma de U, assim como, as mais modernas, as prensas hidráulicas. O tempo de prensagem depende da quantidade de massa triturada e do tipo de prensa utilizada.

Peneiragem

Esta etapa do processo de fabricação da farinha é importante pela retirada das impurezas presentes após prensagem da massa ralada. Na maioria das casas de farinha, utilizam-se peneiras de guarimã ou peneiras de tela, para limpeza da massa, manualmente. A peneiragem manual é ineficiente diante de grandes quantidades de massa a peneirar, portanto, esta fase chega a representar um ponto de estrangulamento da farinhada. Para acelerar esta fase operacional da fabricação da farinha, a introdução da máquina Triturador para Massa Prensada deu uma nova dinâmica no processo ao substituir o uso das peneiras manuais.

Torragem

Fase das mais importante do processo, pois, aqui necessita de trabalhadores com resistência física para iniciar e concluir a farinhada ou instituir o revezamento, principalmente ao utilizar o forno manual. A presença de forneiros experientes, com habilidades para a produção de uma farinha com qualidade e atraente ao consumidor, é indispensável.



FOTO 13. Torragem manual da farinha

Fonte: internet (2023)

A torragem compreende três etapas: o escaldamento, a uniformização e a secagem. O escaldamento na farinha d'água puba é popularmente conhecido como grolagem da massa, mediante, o fornecimento gradativo da massa peneirada no forno previamente aquecido. Todavia, é a umidade da massa que determinará no escaldamento, a formação de grumos e o seu desmembramento.

A uniformização é realizada por uma máquina denominada Uniformizador de Farinha, por demais importante no processo, pois, é útil na uniformização da massa escaldada, que ao retornar ao forno, contribui para a redução do tempo de torragem e permite a obtenção de uma farinha uniforme e padronizada. A uniformização pode ser realizada com o uso de peneira manual, mas, com o inconveniente de atrasar a farinhaada, devido a isso, muitos farinheiros preferem uniformizar a farinha diretamente no forno, sem o uso de qualquer equipamento ou utensílio.

A outra etapa que é a secagem, compreende a mexida ininterrupta da massa para a uniformização e a torragem da farinha, cujo ponto ideal é de 13% ao apresentar aspecto crocante.

A torragem utilizando o Forno Rotativo, que é um equipamento com estrutura em cruzeta com pás de madeira, que funciona a energia elétrica e que operacionaliza o escaldamento e a torragem em um único forno ou em fornos diferentes, necessita do acompanhamento de apenas um operacional experiente para determinar o final da torragem.



FOTO 14. torragem com o forno rotativo.

Fonte: internet (2023)

Esfriamento

Esta fase do processo antecede a embalagem da farinha, que não pode ser acondicionada quente para não permitir empelotamento da mesma.

Embalagem e Classificação

A embalagem tem como principal objetivo a proteção do produto de ações externas durante o transporte, distribuição e manuseio, que induzam a perda das características de qualidade obtidas na fabricação, tais como: crocância, umidade a 13% e ausência de contaminações.



FOTO 15. Embalagens plásticas transparentes.

Fonte: internet (2023)

O uso de embalagens novas constitui uma escolha acertada para os sacos de rafia com proteção plástica interna para 50 kg. Para as pesagens de 1, 2 e 5 kg serão utilizadas embalagens plásticas novas e transparentes, apresentando a classificação da farinha, também podem ser acondicionadas em fardos de 30 kg.

Armazenamento

Esta etapa do processamento só ocorre em unidades de médio a grande porte e tem como finalidade esperar um melhor momento para a comercialização, muita das vezes, na expectativa de um melhor preço.

O local de armazenagem tem que oferecer a segurança pela manutenção da qualidade da farinha, portanto, usar estrado de madeira para evitar o contato do produto com o piso e a parede.

O armazenamento da farinha d'água pura embalada adequadamente contribui pela preservação do odor, sabor e coloração, portanto, até esta etapa do processo, os cuidados serão criteriosos e indispensáveis para a manutenção das características padrões obtidas.

2.4.2 Tecnologia de produção da farinha d'água mista

A fabricação da farinha d'água mista é o resultado da mistura de massa puba (30%) com 70% de massa fresca. A fabricação deste tipo de farinha, permite que ao final do processo, três produtos comerciáveis sejam obtidos, dentre eles: farinha d'água mista, fécula ou goma e tucupi.



FOTO 16. Farinha d'água mista

Fonte: internet (2023)

Recepção das Raízes

Ao receber as raízes para processamento é conveniente inspecionar o estado das raízes e verificar sua procedência e de qual cultivar pertence, tempo de colheita e pesagem.



FOTO 17. Recepção, lavagem e pesagem.

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)

As raízes devem passar por uma pré-lavagem para retirada do excesso de impurezas aderidas, como, terra e resíduos vegetais que podem influenciar na pesagem. Após esses procedimentos serão acondicionadas em local limpo.

Descascamento

O descascamento das raízes na maioria das agroindústrias para fabricação da farinha d'água mista, utiliza o processo manual com o uso de raspadores ou facas para retirada das cascas e entrecasas. Após o descascamento convém lavar as raízes para retirada de impurezas remanescentes. Neste momento, procede-se a separação das

raízes que serão colocadas no tanque de fermentação (30%) e os 70% restantes seguirão para o processo de ralagem.

O descascamento mecanizado, utilizando a máquina Lavador-Descascador, permitirá uma diminuição no uso de mão de obra e um maior rendimento por tonelada de raízes descascadas, no entanto, esta máquina que funciona com a bateção de hastes de madeira nas raízes, retira muito bem a película com o fluxo contínuo de água, mas não é eficiente na retirada das entrecascas, sendo assim, as entrecascas residuais presentes nas raízes, não se constituirão num problema para o processamento da farinha d'água mista, pois, partes dessas raízes (70%) serão utilizadas para extração da fécula, que se encontra presente também nas entrecascas.

Na etapa do descascamento manual é comum o acúmulo de resíduos sólidos, que são as cascas e entrecascas, que em algumas situações são utilizadas como moeda de pagamento aos descascadores ou serem destinadas à alimentação animal após secagem à sombra ou ao sol, pois, desidratadas suportam meses em armazenamento.

Fermentação

Após o descascamento e lavagem, as raízes (30%) serão levadas para os tanques de fermentação durante 3 dias, suficientes para completar o amolecimento das raízes. Algumas comunidades produtoras de farinha preferem descascar após o amolecimento ou fermentação das raízes



FOTO 18. raízes no tanque de fermentação

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)

Ralagem + Extração da Fécula + Goma + Tucupi

A primeira ralagem consistirá em dois cortes das raízes frescas (70%) para refinar a massa e, assim, melhor liberar a fécula no processo de lavagem.



FOTO 19. Ralagem da massa seca

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)



FOTO 20. Processo manual de extração da fécula

Fonte: internet (2023)

Após a primeira ralagem, a massa obtida será lavada para extração da fécula, que tradicionalmente é feita em ambiente externo, com o uso de água limpa para lavar num pano de algodão e ser recolhida em gamelas de pneu ou bacias plásticas. Neste momento, toma-se o cuidado de não extrair toda a fécula da massa para não deixá-la com consistência fibrosa.



FOTO 21: Extração mecânica da fécula.

Fonte: internet (2023)

A extração da fécula pode acontecer, também, com o uso de uma máquina conhecida como Extratora de Fécula, cujas vantagens, é a obtenção da fécula em um ambiente interno na agroindústria, sem a interferência de impurezas como poeira, folhas, insetos, comuns na extração externa, sob o sol. A principal vantagem é a quantidade de fécula extraída sob condições controladas de higienização.

Durante a extração da fécula, após um mínimo de 4 horas, uma segunda lavagem será suficiente para retirada de resíduos da massa e para melhorar a qualidade do produto. Antes, a manipueira será aproveitada para a confecção do tucupi ou para outras finalidades, como: vinagre, sabão, tijolos de adobe, adubo etc. A fécula, após sua extração em nossas casas de farinha, consiste no produto, seco ao sol até a umidade de 13% e a goma é a fécula úmida com 45% de umidade, aproximadamente.



FOTO 22. Tucupi, subproduto da farinhada.

Fonte: internet (2023)

A segunda ralagem consistirá no uso das raízes pubas (30%) que serão misturadas com a massa oriunda das raízes frescas, que passou pelo processo de lavagem para retirada da fécula e serão raladas juntas para uniformizar a massa. Nas unidades mais tecnificadas utilizam-se raladores ou cevadores semi-automáticos ou automáticos que apresentam um rendimento operacional superior, com menos riscos de acidentes.

Prensagem

A prensagem tem como objetivo comprimir a massa para retirada do excesso de umidade e assim facilitar o trabalho do torrador pela diminuição do tempo na secagem. O tempo de prensagem depende da quantidade de massa triturada e do tipo de prensa utilizada.

Na prensagem há eliminação da manipueira, líquido venenoso constituído de ácido cianídrico e outros compostos orgânicos. É comum na fabricação da farinha d'água mista a não utilização deste efluente, pois, a manipueira oriunda da extração da fécula para produção de tucupi, já foi obtida. Ao final da farinhada essa manipueira presente no tanque de decantação será liberada para um sumidouro.

Vários tipos de prensas serão utilizadas, desde as mais eficientes prensas de ferro em forma de U, assim como, as mais modernas, as prensas hidráulicas.

Peneiragem

Esta etapa do processo de fabricação da farinha é importante pela retirada das impurezas presentes após prensagem da massa ralada. Na maioria das casas de farinha, utilizam-se peneiras de guarimã ou peneiras de tela, para limpeza da massa, manualmente. A peneiragem manual é ineficiente diante de grandes quantidades de massa a peneirar, portanto, esta fase chega a representar um ponto de estrangulamento da farinhada. Para acelerar esta fase operacional da fabricação da farinha, a introdução da máquina Triturador para Massa Prensada deu uma nova dinâmica no processo ao substituir o uso das peneiras manuais.



FOTO 23. Peneiragem manual da massa

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)

Torragem

Fase das mais importante do processo, pois, aqui necessita de trabalhadores com resistência física para iniciar e concluir a farinhada ou instituir o revezamento, principalmente ao utilizar o forno manual. A presença de forneiros experientes, com habilidades para a produção de uma farinha com qualidade e atraente ao consumidor, é indispensável.



FOTO 24. Torragem no forno rotativo.

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)

A torragem compreende três etapas: o escaldamento, a uniformização e a secagem. O escaldamento na farinha d'água mista é popularmente conhecido como grolagem da massa, mediante, o fornecimento gradativo da massa peneirada no forno previamente aquecido. Todavia, é a umidade da massa que determinará no escaldamento, a formação de grumos e o seu desmembramento.

A uniformização é realizada por uma máquina denominada Uniformizador de Farinha, por demais importante no processo, pois, é útil na uniformização da massa escaldada, que ao retornar ao forno, contribui para a redução do tempo de torragem e permite a obtenção de uma farinha uniforme e padronizada. A uniformização pode ser realizada com o uso de peneira manual, mas, com o inconveniente de atrasar a farinhada, devido a isso, muitos farinheiros preferem uniformizar a farinha diretamente no forno, sem o uso de qualquer equipamento ou utensílio.

A outra etapa que é a secagem, compreende a mexida ininterrupta da massa para a uniformização e a torragem da farinha, cujo ponto ideal é de 13% ao apresentar aspecto crocante.

A torragem utilizando o Forno Rotativo, equipamento com estrutura em cruzeta com pás de madeira, que funciona a energia elétrica, pode operacionalizar o escaldamento e a secagem em um único forno ou realizar essas duas etapas em fornos diferentes, necessita do acompanhamento de apenas um operacional experiente para determinar o final da torragem.

Esfriamento

Esta fase do processo antecede a embalagem da farinha, que não pode ser acondicionada quente para não permitir empelotamento da mesma.

Embalagem e Classificação

A embalagem tem como principal objetivo a proteção do produto de ações externas durante o transporte, distribuição e manuseio, que induzam a perda das características de qualidade obtidas na fabricação, tais como: crocância, umidade a 13% e ausência de contaminações.

O uso de embalagens novas constitui uma escolha acertada para os sacos de rafia com proteção plástica interna para 50 kg. Para as pesagens de 1, 2 e 5 kg serão utilizadas embalagens plásticas novas e transparentes, apresentando a classificação da farinha, também podem ser acondicionadas em fardos de 30 kg.

Armazenamento

Esta etapa do processamento só ocorre em unidades de médio a grande porte e tem como finalidade esperar um melhor momento para a comercialização, muita das vezes, na expectativa de um melhor preço.

O local de armazenagem tem que oferecer a segurança pela manutenção da qualidade da farinha, portanto, usar estrado de madeira para evitar o contato do produto com o piso e a parede.

O armazenamento da farinha d'água mista embalada adequadamente contribui pela preservação do odor, sabor e coloração, portanto, até esta etapa do processo, os cuidados serão criteriosos e indispensáveis para a manutenção das características padrões obtidas.

4.2.3 Tecnologia de produção da farinha d'água lavada

A produção da farinha d'água lavada é oriunda de uma adaptação da farinha d'água tradicional que em algumas ocorrências de fabricação apresenta uma crocância dura causada pela gomificação da massa, em função de um maior teor de goma e umidade na mesma. Na fabricação da farinha d'água lavada, permite-se a lavagem das raízes fermentadas com o objetivo de diminuir o teor de goma na massa, proporcionando à farinha d'água lavada vantagens, como: uma crocância mais abiscoitada que lhe atribui melhor sabor e degustação, além de melhor preço no mercado de São Luís.



FOTO 25. Farinha d'água lavada

Fonte: internet (2023)

Recepção das Raízes

Ao receber as raízes para processamento é conveniente inspecionar o estado das raízes e verificar sua procedência e de qual cultivar pertence, tempo de colheita e pesagem.

As raízes devem passar por uma pré-lavagem para retirada do excesso de impurezas aderidas, como, terra e resíduos vegetais que podem influenciar na pesagem. Após esses procedimentos serão acondicionadas em local limpo.

Descascamento

O descascamento das raízes para o processamento da farinha d'água lavada utiliza o processo manual com o uso de raspadores ou facas para retirada das cascas e entrecasas. Após o descascamento convém lavar as raízes para retirada de impurezas remanescentes.

Com o advento da máquina Lavador-Descascador para o descascamento mecanizado, permitiu-se uma diminuição no uso de mão de obra e um maior rendimento por tonelada de raízes descascadas, no entanto, esta máquina que funciona com a bateção de hastes de madeira nas raízes, retira muito bem a película com o fluxo contínuo de água, mas não é eficiente na retirada das entrecasas, portanto, para evitar o aumento de crueiras, o descascador mecanizado deve estar associado com a máquina Triturador para Massa Prensada, que substitui o peneiramento manual.

Na etapa do descascamento manual é comum o acúmulo de resíduos sólidos, que

são as cascas e entrecascas, que em algumas situações são utilizadas como moeda de pagamento aos descascadores ou serem destinadas à alimentação animal após secagem à sombra ou ao sol, pois, desidratadas suportam meses em armazenamento.



FOTO 26. Descascamento manual familiar

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)

Fermentação (pubagem)

Após o descascamento e lavagem, as raízes serão levadas para os tanques de fermentação durante 3 dias para completar o processo de fermentação. Para a farinha d'água lavada, necessita-se adicionar mais um dia, ao se acomodar as raízes pubas em sacos, preferencialmente, de fibra de algodão, em um tanque com água limpa, com a intenção de obter um maior amolecimento das raízes e, conseqüentemente, uma maior liberação da goma, daí a origem da sua denominação.

Ralagem

As raízes moles devido a fermentação são levadas para o ralador convencional, denominado ralador ou caititu, muito comum em nossas casas de farinha, cujo objetivo, nesta fase do processo, é transformar as raízes em massa. Nas unidades mais tecnificadas utilizam-se máquinas trituradoras semi-automáticas ou automáticas que apresentam um rendimento operacional superior, com menos riscos de acidentes.

Prensagem

O principal objetivo da prensagem é comprimir a massa para retirada do excesso de umidade e assim facilitar o trabalho do torrador pela diminuição do tempo de secagem.

Na prensagem há eliminação da manipueira, líquido venenoso constituído de ácido cianídrico e outros compostos orgânicos. É comum na fabricação da farinha d'água o não uso sustentável desse efluente, o que nos leva a crer, devido à ocorrência de uma diluição na sua composição orgânica, em função do processo fermentativo a que são submetidas as raízes, mesmo assim, convém direcioná-lo para um tanque de decantação, cujo objetivo é o recolhimento de outras impurezas, como, pedaços de raízes, massa e entrecascas. Ao final da farinhada o líquido sobrenadante no tanque de decantação será liberado para um sumidouro.

Vários tipos de prensas são utilizadas nesta etapa, desde as mais tradicionais, como tipiti, prensa de fuso, de arapuca, até as mais eficientes prensas de ferro em forma de U, assim como, as mais modernas, as prensas hidráulicas. O tempo de prensagem de-

pende da quantidade de massa triturada e do tipo de prensa utilizada.

Peneiragem

Esta fase do processo de fabricação da farinha é importante pela retirada das impurezas presentes após prensagem da massa ralada. Na maioria das casas de farinha, utilizam-se peneiras de guarimã ou peneiras de tela, para limpeza da massa, manualmente. A peneiragem manual é ineficiente diante de grandes quantidades de massa a peneirar, portanto, esta fase chega a representar um ponto de estrangulamento da farinhada. Para acelerar esta fase operacional da fabricação da farinha, a introdução da máquina Triturador para Massa Prensada deu uma nova dinâmica no processo ao substituir o uso das peneiras manuais.



FOTO 27. peneiragem manual da massa.

Fonte: internet (2023)

Torragem

Fase das mais importante do processo, pois, aqui necessita de trabalhadores com resistência física para iniciar e concluir a farinhada ou instituir o revezamento, principalmente ao utilizar o forno manual. A presença de forneiros experientes, com habilidades para a produção de uma farinha com qualidade e atraente ao consumidor, é indispensável.



FOTO 28. Processo de torragem manual.

Fonte: internet (2023)

A torragem compreende três etapas: o escaldamento, a uniformização e a secagem. O escaldamento na farinha d'água puba é popularmente conhecido como grolagem da massa, mediante, o fornecimento gradativo da massa peneirada no forno previamente aquecido. Todavia, é a umidade da massa que determinará no escaldamento, a formação de grumos e o seu desmembramento.

A uniformização é realizada por uma máquina denominada Uniformizador de Farinha, por demais importante no processo, pois, é útil na uniformização da massa escaldada, que ao retornar ao forno, contribui para a redução do tempo de torragem e permite a obtenção de uma farinha uniforme e padronizada. A uniformização pode ser realizada com o uso de peneira manual, mas, com o inconveniente de atrasar a farinhada, devido a isso, muitos farinheiros preferem uniformizar a farinha diretamente no forno, sem o uso de qualquer equipamento ou utensílio.

A outra etapa que é a secagem, compreende a mexida ininterrupta da massa para a uniformização e a torragem da farinha, cujo ponto ideal é de 13% ao apresentar aspecto crocante.

A torragem utilizando o Forno Rotativo, equipamento com estrutura em cruzeta com pás de madeira, que funciona a energia elétrica e que operacionaliza o escaldamento e a torragem em um único forno ou em fornos diferentes, necessita do acompanhamento de apenas um operacional experiente para determinar o final da torragem.

Esfriamento

Esta fase do processo antecede a embalagem da farinha, que não pode ser acondicionada quente para não permitir empelotamento da mesma.



FOTO 29. Uso do tanque de esfriamento.

Fonte: internet (2023)

Embalagem e Classificação

A embalagem tem como principal objetivo a proteção do produto de ações externas durante o transporte, distribuição e manuseio, que induzam a perda das características de qualidade obtidas na fabricação, tais como: crocância, umidade a 13% e ausência de contaminações.

O uso de embalagens novas constitui uma escolha acertada para os sacos de rafia com proteção plástica interna para 50 kg. Para as pesagens de 1, 2 e 5 kg serão utilizadas embalagens plásticas novas e transparentes, apresentando a classificação da farinha, também podem ser acondicionadas em fardos de 30 kg.



FOTO 30. Embalagens plásticas transparentes.

Fonte: internet (2023)

Armazenamento

Esta etapa do processamento só ocorre em unidades de médio a grande porte e tem como finalidade esperar um melhor momento para a comercialização, muitas das vezes, na expectativa de um melhor preço.

O local de armazenagem tem que oferecer a segurança pela manutenção da qualidade da farinha, portanto, usar estrado de madeira para evitar o contato do produto com o piso e a parede.

O armazenamento da farinha d'água lavada embalada adequadamente contribui pela preservação do odor, sabor e coloração, portanto, até esta etapa do processo, os cuidados serão criteriosos e indispensáveis para a manutenção das características padrões obtidas.

4.2.4 Tecnologia de produção da farinha seca fina

A produção da farinha seca fina é conhecida no meio rural como “massa morta” porque não passa pelo escaldamento, portanto, é uma farinha com tecnologia de fabricação cuidadosa e demorada porque a massa aos poucos vai sendo adicionada ao forno, em baixa temperatura.



FOTO 31. Farinha seca fina

Fonte: internet (2023)

Recepção das Raízes

Ao receber as raízes para processamento é conveniente inspecionar o estado das raízes e verificar sua procedência e de qual cultivar pertence, tempo de colheita e pesagem.

As raízes devem passar por uma pré-lavagem para retirada do excesso de impurezas aderidas, como, terra e resíduos vegetais que podem influenciar na pesagem. Após esses procedimentos serão acondicionadas em local limpo.

Descascamento

Para o descascamento das raízes para o processamento da farinha seca fina, utiliza-se o processo manual com o uso de raspadores ou facas para retirada das cascas e entrecascas. Após o descascamento convém lavar as raízes para retirada de impurezas remanescentes.

Com o advento da máquina Lavador-Descascador para o descascamento mecanizado, permitiu-se uma diminuição no uso de mão de obra e um maior rendimento por tonelada de raízes descascadas, no entanto, esta máquina que funciona com a bateção de hastes de madeira nas raízes, retira muito bem a película com o fluxo contínuo de água, mas não é eficiente na retirada das entrecascas, portanto, para evitar o aumento de crueiras na peneiragem, o descascador mecanizado deve estar associado com a máquina Triturador para Massa Prensada, que substitui o peneiramento manual.

Na etapa do descascamento manual é comum o acúmulo de resíduos sólidos, que são as cascas e entrecascas, que em algumas situações são utilizadas como moeda de pagamento aos descascadores ou serem destinadas à alimentação animal após secagem à sombra ou ao sol, pois, desidratadas suportam meses em armazenamento.

Após o descascamento e lavagem, as raízes frescas serão levadas diretamente para o ralador, neste processo as raízes não passam por fermentação.

Ralagem

As raízes frescas são levadas para o ralador convencional, denominado ralador ou caititu, muito comum em nossas casas de farinha, cujo objetivo, nesta fase do processo, é transformar as raízes em massa. Nas unidades mais tecnificadas utilizam-se máquinas trituradoras semi-automáticas ou automáticas que apresentam um rendimento operacional superior, com menos riscos de acidentes.



FOTO 32. Ralagem das raízes frescas.

Fonte: internet (2023)

Prensagem

O principal objetivo da prensagem é comprimir a massa para retirada do excesso de umidade e assim facilitar o trabalho do torrador pela diminuição do tempo de secagem.

Na prensagem há eliminação da manipueira, líquido venenoso constituído de ácido cianídrico e outros compostos orgânicos. É comum na fabricação da farinha seca fina o uso sustentável desse efluente, com a coleta do mesmo para produção de vários subprodutos, na verdade, nossos fabricantes não têm a tradição de um melhor aproveitamento para exploração comercial desses subprodutos, logo, esse efluente, normalmente, é desperdiçado, pois, ao final da farinhada a manipueira sobrenadante no tanque de decantação será liberada para um sumidouro.

Vários tipos de prensas são utilizadas nesta etapa, desde as mais tradicionais, como tipiti, prensa de fuso, de arapuca, até as mais eficientes prensas de ferro em forma de U, assim como, as mais modernas, as prensas hidráulicas. O tempo de prensagem depende da quantidade de massa triturada e do tipo de prensa utilizada.

Peneiragem

Esta fase do processo de fabricação da farinha é importante pela retirada das impurezas presentes após prensagem da massa ralada. Na maioria das casas de farinha, utilizam-se peneiras de guarimã ou peneiras de tela, para limpeza da massa, manualmente. A peneiragem manual é ineficiente diante de grandes quantidades de massa a peneirar, portanto, esta fase chega a representar um ponto de estrangulamento da farinhada. Para acelerar esta fase operacional da fabricação da farinha, a introdução da máquina Triturador para Massa Prensada deu uma nova dinâmica no processo ao substituir o uso das peneiras manuais.



FOTO 33. Peneiragem manual

Fonte: internet (2023)

Torragem

Fase das mais importante do processo, pois, aqui necessita de trabalhadores com resistência física para iniciar e concluir a farinhada ou instituir o revezamento, principalmente ao utilizar o forno manual. A presença de forneiros experientes, com habilidades para a produção de uma farinha com qualidade e atraente ao consumidor, é indispensável.



FOTO 34. Torragem farinha seca fina.

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)

A torragem da farinha seca fina compreende somente a secagem com o reviramento da massa peneirada fornecida gradativamente no forno previamente aquecido, em baixa temperatura, até o ponto de não mais haver possibilidade de formação de grumos. A partir desta etapa é possível elevar a temperatura do forno para acelerar a torragem até o ponto ideal de 13%, ao apresentar aspecto crocante.

A torragem da farinha seca fina utilizando o Forno Rotativo, equipamento com estrutura em cruzeta com pás de madeira, que funciona a energia elétrica, operacionaliza a torragem em um único forno e necessita do acompanhamento de apenas um operacional experiente para determinar o final da operação.

Esfriamento

Esta fase do processo antecede a embalagem da farinha, que não pode ser acondicionada quente para não permitir empelotamento da mesma.

Embalagem e Classificação

A embalagem tem como principal objetivo a proteção do produto de ações externas durante o transporte, distribuição e manuseio, que induzam a perda das características de qualidade obtidas na fabricação, tais como: crocância, umidade a 13% e ausência de contaminações.

O uso de embalagens novas constitui uma escolha acertada para os sacos de rafia com proteção plástica interna para 50 kg. Para as pesagens de 1, 2 e 5 kg serão utilizadas embalagens plásticas novas e transparentes, apresentando a classificação da farinha, também podem ser acondicionadas em fardos de 30 kg.

Armazenamento

Esta etapa do processamento só ocorre em unidades de médio a grande porte e tem como finalidade esperar um melhor momento para a comercialização, muita das vezes, na expectativa de um melhor preço.

O local de armazenagem tem que oferecer a segurança pela manutenção da qualidade da farinha, portanto, usar estrado de madeira para evitar o contato do produto com o piso e a parede.

O armazenamento da farinha seca fina embalada adequadamente contribui pela preservação do odor, sabor e coloração, portanto, até esta etapa do processo, os cuidados serão criteriosos e indispensáveis para a manutenção das características padrões obtidas.

4.3.5 Tecnologia de produção da farinha seca quebradinha

A farinha seca quebradinha é conhecida por apresentar uma granulometria com partículas mais grossas, justamente, porque passa pelo escaldamento, portanto, é uma farinha com tecnologia de fabricação parecida com a farinha d'água e também muito apreciada na confecção de farofas.



FOTO 35. Farinha seca quebradinha

Fonte: internet (2023)

Recepção das Raízes

Ao receber as raízes para processamento é conveniente inspecionar o estado das raízes e verificar sua procedência e de qual cultivar pertence, tempo de colheita e pesagem.

As raízes devem passar por uma pré-lavagem para retirada do excesso de impurezas aderidas, como, terra e resíduos vegetais que podem influenciar na pesagem. Após esses procedimentos serão acondicionadas em local limpo.

Descascamento

Para o descascamento das raízes para o processamento da farinha seca quebradinha, utiliza-se o processo manual com o uso de raspadores ou facas para retirada das cascas e entrecascas. Após o descascamento convém lavar as raízes para retirada de impurezas remanescentes.



FOTO 36. Descascamento manual.

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)

Com o advento da máquina Lavador-Descascador para o descascamento mecanizado, permitiu-se uma diminuição no uso de mão de obra e um maior rendimento por tonelada de raízes descascadas, no entanto, esta máquina que funciona com a bateção de hastes de madeira nas raízes, retira muito bem a película com o fluxo contínuo de água, mas não é eficiente na retirada das entrecascas, portanto, para evitar o aumento de crueiras na peneiragem, o descascador mecanizado deve estar associado com a máquina Triturador para Massa Prensada, que substitui o peneiramento manual.

Na etapa do descascamento manual é comum o acúmulo de resíduos sólidos, que são as cascas e entrecascas, que em algumas situações são utilizadas como moeda de pagamento aos descascadores ou serem destinadas à alimentação animal após secagem à sombra ou ao sol, pois, desidratadas suportam meses em armazenamento.

Após o descascamento e lavagem, as raízes frescas serão levadas diretamente para o ralador, neste processo as raízes não passam por fermentação.

Ralagem

As raízes frescas são levadas para o ralador convencional, denominado ralador ou caititu, muito comum em nossas casas de farinha, cujo objetivo, nesta fase do processo,

é transformar as raízes em massa. Nas unidades mais tecnificadas utilizam-se máquinas trituradoras semi-automáticas ou automáticas que apresentam um rendimento operacional superior, com menos riscos de acidentes.



FOTO 37. Ralador convencional manual

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)

Prensagem

O principal objetivo da prensagem é comprimir a massa para retirada do excesso de umidade e assim facilitar o trabalho do torrador pela diminuição do tempo de secagem.



FOTO 38. Prensagem utilizando prensa de ferro.

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)

Na prensagem há eliminação da manipueira, líquido venenoso constituído de ácido cianídrico e outros compostos orgânicos. É comum na fabricação da farinha seca quebradinha o uso sustentável desse efluente, com a coleta do mesmo para produção de vários subprodutos, na verdade, nossos fabricantes não têm a tradição de um melhor aproveitamento para exploração comercial desses subprodutos, portanto, esse efluente,

normalmente, é desperdiçado, pois, ao final da farinhada a manipueira sobrenadante no tanque de decantação será liberada para um sumidouro.

Vários tipos de prensas são utilizadas nas casas de farinha presentes no meio rural maranhense, desde as mais tradicionais, como tipiti, prensa de fuso, de arapuca, até as mais eficientes prensas de ferro em forma de U, assim como, as mais modernas, as prensas hidráulicas. O tempo de prensagem depende da quantidade de massa triturada e do tipo de prensa utilizada.

Peneiragem

Esta fase do processo de fabricação da farinha é importante pela retirada das impurezas presentes após prensagem da massa ralada. Na maioria das casas de farinha, utilizam-se peneiras de guarimã ou peneiras de tela, para limpeza da massa, manualmente. A peneiragem manual é ineficiente diante de grandes quantidades de massa a peneirar, portanto, esta fase chega a representar um ponto de estrangulamento da farinhada. Para acelerar esta etapa operacional da fabricação da farinha, a introdução da máquina Triturador para Massa Prensada deu uma nova dinâmica no processo ao substituir o uso das peneiras manuais.

Torragem

Fase das mais importante do processo, pois, aqui necessita de trabalhadores com resistência física para iniciar e concluir a farinhada ou instituir o revezamento, principalmente ao utilizar o forno manual. A presença de forneiros experientes, com habilidades para a produção de uma farinha com qualidade e atraente ao consumidor, é indispensável.



FOTO 39. Aspectos do escaldamento.

Fonte: Pinheiro, J. C. D. (2023)

A torragem compreende três etapas: o escaldamento, a uniformização e a secagem. O escaldamento na farinha seca quebradinha é popularmente conhecido como grolagem da massa, mediante, o fornecimento gradativo da massa peneirada no forno previamente aquecido. Todavia, é a umidade da massa que determinará no escaldamento, a formação de grumos e o seu desmembramento.

A uniformização é realizada por uma máquina denominada Uniformizador de Farinha, por demais importante no processo, pois, é útil na uniformização da massa escaldada, que ao retornar ao forno, contribui para a redução do tempo de torragem e

permite a obtenção de uma farinha uniforme e padronizada. A uniformização pode ser realizada com o uso de peneira manual, mas, com o inconveniente de atrasar a farinhada, devido a isso, muitos farinheiros preferem uniformizar a farinha diretamente no forno, sem o uso de qualquer equipamento ou utensílio.

A torragem da farinha seca quebradinha utilizando o Forno Rotativo, equipamento com estrutura em cruzeta com pás de madeira, que funciona a energia elétrica e que operacionaliza o escaldamento e a torragem em um único forno ou em fornos diferentes, necessita do acompanhamento de apenas um operacional experiente para determinar o final da operação.

Esfriamento

Esta fase do processo antecede a embalagem da farinha, que não pode ser acondicionada quente para não permitir empelotamento da mesma.

Embalagem e Classificação

A embalagem tem como principal objetivo a proteção do produto de ações externas durante o transporte, distribuição e manuseio, que induzam a perda das características de qualidade obtidas na fabricação, tais como: crocância, umidade a 13% e ausência de contaminações.



FOTO 40. Embalagem plástica transparente

Fonte: internet (2023)

O uso de embalagens novas constitui uma escolha acertada para os sacos de ráfia com proteção plástica interna para 50 kg. Para as pesagens de 1, 2 e 5 kg serão utilizadas embalagens plásticas novas e transparentes, apresentando a classificação da farinha, também podem ser acondicionadas em fardos de 30 kg.

Armazenamento

Esta etapa do processamento só ocorre em unidades de médio a grande porte e tem como finalidade esperar um melhor momento para a comercialização, muita das vezes, na expectativa de um melhor preço.

O local de armazenagem tem que oferecer a segurança pela manutenção da qualidade da farinha, portanto, usar estrado de madeira para evitar o contato do produto com o piso e a parede.

O armazenamento da farinha seca quebradinha embalada adequadamente contribui pela preservação do odor, sabor e coloração, portanto, até esta etapa do processo, os cuidados serão criteriosos e indispensáveis para a manutenção das características padrões obtidas.

4.2.6 Produção tecnológica de “outras farinhas”

Existem, em nosso estado, outras farinhas, consideradas variações da farinha d'água tradicional e da farinha seca, que são fabricadas acrescentando aditivo alimentar, ingredientes com a finalidade de introduzir uma coloração amarela mais intensa ou para fornecer sabor e aroma diferenciados. Diante dessas circunstâncias, citaremos as farinhas comumente produzidas com essas finalidades:

Farinha D'água e Farinha Seca com Corante

Na farinha d'água o uso de corantes tem por objetivo atender as preferências do mercado consumidor que valoriza a farinha d'água amarela, para atender essa inclinação os produtores utilizam variedades de mandioca com raízes de polpa amarela, naturalmente. O uso de corantes por parte de alguns produtores é um recurso para encobrir falhas no processamento, como a presença de sujidades na massa ou para compensar a fabricação de farinha utilizando raízes de polpa branca, então, adicionam corantes para obter farinha de mandioca amarela, dentre eles, os rizomas ralados do açafrão ou açafrão-da-terra (*Curcuma longa* L) ou o corante artificial amarelo tartrazina, que proporcionam ao produto, somente cor amarela mais intensa. Na farinha seca, o uso de corantes, está também tomando proporções comerciais, principalmente, para a obtenção da farinha seca amarela para farofa.

De acordo com a portaria da Anvisa (Portaria N° 540, de 27/10/1997) “a adição de corantes na farinha de mandioca pode ser considerada uma infração sanitária, caso não seja indicado claramente ao consumidor a presença desse ingrediente na embalagem, com os dizeres: farinha de mandioca acrescida de açafrão ou do corante artificial amarelo tartrazina”.

Farinha D'água com Manteiga e Farinha D'água com Coco

Outros ingredientes são adicionados na farinha d'água por nossos fabricantes com a finalidade de melhorar sua qualidade tecnológica, bem como, realçar o sabor/aroma da farinha, nos referimos ao emprego da manteiga e do coco da praia. São farinhas que só devem ser produzidas por encomenda, para evitar armazenamento e neste uma possível perda das características sensoriais quanto ao aroma e o sabor. Segundo a Resolução n° 386, de 05/08/1999, da ANVISA, “os limites de uso dos aditivos alimentares utilizados segundo as Boas Práticas de Fabricação, será em quantidade suficiente para obter o efeito desejado, sempre que o aditivo não afetar a identidade e genuinidade do alimento”, ou seja, a adição de ingredientes à farinha, a exemplo da manteiga e do coco da praia, não podem superar o gosto da farinha.

3. ALGUMAS PROPRIEDADES AGRÔNOMICAS DA MANDIOCA

3.1 Vantagens agrícolas

- Planta de fácil propagação;
- Apresenta tolerância a períodos de estiagem relativamente longos, depois de estabelecida no campo;
- Apresenta produção mesmo em condições de solo com baixa fertilidade;
- Possui diversidade genética favorecendo resistências e/ou tolerâncias a pragas e doenças;
- Necessidade reduzida de insumos modernos;
- Elevado teor de amido nas raízes;
- Perspectivas de mecanização do plantio à colheita;
- Capacidade de armazenamento das raízes no solo por considerável espaço de tempo, sem grandes perdas em matéria seca.

3.2. Condições de clima e solo

3.2.1 Adaptação a diferentes biomas

A cultura da mandioca é plantada em todo território nacional sob as mais diferentes condições climáticas, solo e sistema de cultivo. Portanto, existem demandas pelos mais diferentes tipos de variedades adaptadas a esses ambientes e com diversas formas de utilização.

A mandioca é cultivada em todas as regiões brasileiras, com uma diversidade de variedades adaptadas a cada um desses diferentes biomas, conferindo à espécie uma ampla diversidade genética (GALERA; VALLE, 2007). Esta diversidade existente representa ampla base para programas de melhoramento nos trópicos, por concentrar genes que conferem resistência às principais pragas e doenças que afetam o cultivo, além de adaptações a diferentes condições edafoclimáticas (FUKUDA *et al.*, 1999). É plantada em todas as unidades da federação, tem destacada importância na alimentação humana e animal, além de ser utilizada como matéria prima em inúmeros produtos industriais (CARDOSO, 2003), é também uma cultura adaptada a ambientes propensos à seca e com solos com baixos teores de pH, produzindo razoavelmente em solos com baixo teor de nutrientes (ELIAS *et al.*, 2001).

O Maranhão pela sua localização geográfica apresenta diferenças regionais bem particulares, caracterizados por distintos biomas, dentre os quais: Floresta Amazônica, Manguezal, Restinga, Baixada Maranhense, Cerrado, Delta das Américas, Mata dos Cocais e Parcel Manoel Luís, portanto, tem um grande potencial para se consolidar como um dos maiores produtores brasileiros de bens agrícolas, em virtude dos recursos naturais e do regime pluviométrico satisfatório nessa diversidade. Nesse contexto, a cultura da mandioca conhecida pela importância econômica e pelo papel social que desempenha junto às populações de agricultores familiares, tem grande adaptabilidade aos diferentes biomas citados, o que possibilita seu cultivo praticamente em todo território maranhense, gerando emprego e renda. No entanto, os biomas, Manguezal e Parcel Manoel Luís, considerados marinhos, entende-se que são ecossistemas não apropriados para o desenvolvimento da cultura da mandioca.

3.2.2 Adaptação a diferentes condições edafoclimáticas

A mandioca é cultivada por todo o país devido algumas características como, adaptabilidade climática, tolerância a solos ácidos, boa capacidade em converter energia luminosa em amido. A cultura apresenta desenvolvimento favorecido em locais onde as temperaturas anuais variam entre 20°C a 27°C, podendo a planta crescer bem entre 16°C e 38°C. A precipitação mais adequada está compreendida entre 1.000 a 1.500 mm/ano. Além disso, também pode ser cultivada em regiões semiáridas, com apenas 500 a 700 mm de chuva ao ano. A mandioca embora seja considerada tolerante à seca, o seu crescimento e rendimento são reduzidos por prolongados períodos de seca. O período de luz ideal para a mandioca está em torno de 12 horas/dia (MATTOS; CARDOSO, 2003).

Os solos ideais para produção de mandioca são os solos arenosos ou de textura média, pois, permitem um fácil crescimento das raízes, boa drenagem e facilidade de colheita. No entanto, solos degradados fisicamente e com baixo teor de nutrientes, desde que sejam manejados com calagem e adubação podem apresentar rendimentos satisfatórios. Solos cultivados com mandioca estão sujeitos a acentuadas perdas por erosão, devido a características intrínsecas da planta, ou seja, crescimento inicial lento, que permite o solo desprotegido por mais tempo que outras culturas. Além disso, as condições de colheita que revolvem bastante o solo favorecem sua degradação. Com relação à acidez, os solos com pH de 5,5 a 6,5, são favoráveis ao seu cultivo. Um bom teor de matéria orgânica influi positivamente na produção. Aumentos consideráveis de produção são conseguidos por meio da calagem e adubação das terras de baixa fertilidade (MATTOS; CARDOSO, 2003).

Com relação à topografia em plantios mecanizados, o uso de terrenos planos ou levemente ondulados, a declividade deve ser até 5%. Para plantios não mecanizados, até 10%.

3.2.3 Manejo e conservação do solo

Como o principal produto da mandioca são as raízes, ela necessita de solos profundos e friáveis (soltos), sendo ideais os solos arenosos ou de textura média. Os solos argilosos devem ser evitados, pois são mais compactos, dificultam o crescimento das raízes e apresentam maior risco de encharcamento, de apodrecimento das raízes e dificuldade na colheita, principalmente se ela coincide com a época seca. Os terrenos de baixada, com topografia plana e sujeitos a alagamentos periódicos, são também inadequados para o cultivo da mandioca, por provocarem um pequeno desenvolvimento das plantas e o apodrecimento das raízes. É importante observar o solo em profundidade, pois a presença de uma camada argilosa ou compactada imediatamente abaixo da camada arável pode limitar o crescimento das raízes, além de prejudicar a drenagem e a aeração do solo (ALVES; SILVA, 2003).

A mandioca é uma cultura que absorve grandes quantidades de nutrientes, porém, não devolve nada ao solo, já que, sua parte aérea (folhas e hastes) como também suas raízes são utilizadas na alimentação humana e animal, além de outras utilidades. Portanto, não é recomendável o plantio da mandioca numa mesma área por anos seguidos sem fazer rotação com leguminosas (feijão, amendoim, etc.), pressupõe-se que a partir do terceiro cultivo consecutivo há um processo de esgotamento do solo, claramente percebido pelo produtor, que faz com que o plantio seja evitado nessas áreas. A viabilização da área será possível com o uso da adubação orgânica, mineral ou verde, para restituir a fertilidade do solo.

A capacidade de se desenvolver e produzir relativamente bem em solos de baixa

fertilidade é uma das características dessa planta. Supera os problemas de baixos teores de fósforo, através de uma eficiente associação com fungos micorrízicos. Em solos pobres de nutrientes, a planta reduz seu tamanho, mantendo a concentração desses nutrientes em nível ótimo, permitindo assim maior eficiência na utilização dos elementos nutritivos. Tolerância bem solos ácidos, porque suporta altos níveis de saturação com alumínio, porém é muito susceptível à salinidade (CARVALHO *et al.*, 2007)

De acordo com a EMBRAPA (2006), dois aspectos devem ser considerados na conservação do solo em mandioca: 1) ela protege pouco o solo contra erosão, pois o crescimento inicial é muito lento e o espaçamento é amplo, fazendo com que demore a cobrir o solo para protegê-lo da degradação de sua estrutura pelas chuvas e enxurradas e ela é esgotante do solo, pois quase tudo que produz (raízes, folhas e manivas) é exportado da área para alimentação humana e animal e como maniva-semente para novos plantios, muito pouco retornando ao solo sob a forma de resíduos.

Algumas práticas conservacionistas são recomendadas para o cultivo da mandioca em áreas inclinadas (até 3%):

- Plantio em faixas com culturas anuais;
- O enleiramento em nível dos restos culturais;
- Uso de cobertura morta para proteger o solo contra a erosão facilita o acúmulo de matéria orgânica e aumenta o armazenamento e disponibilidade de água no solo;
- Alternar capinas até o final da área e retornar limpando as faixas que ficaram sujas;
- Nas áreas com declividade acima de 3%, deve-se recorrer às práticas mecânicas de conservação do solo (terraços e canais escoadouros).

4. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE VARIEDADES LOCAIS

A cultura da mandioca apresenta uma grande variabilidade genética, possibilitando um grande número de variedades disponíveis para recomendação de plantio. As variedades são recomendadas de acordo com a finalidade de exploração.



FOTO 41. Variedade Anajásinha (Vargem Grande).

FONTE: Acervo do autor



FOTO 42. Variedade Praiana (Chapadinha).

FONTE: Acervo do autor

A mandioca é considerada uma planta rústica e com ampla capacidade de adaptação às condições mais variadas de clima e solo. Segundo Souza et al. (2008), os trabalhos de validação/transferência de tecnologias realizados no Maranhão permitiram observar que as variedades de mandioca locais, submetidas a um manejo cultural adequado, indicaram potencial de produção satisfatório, com produtividades que podem alcançar ou mesmo ultrapassar 20 t de raízes por hectares.

Para mesa, além do baixo teor de HCN nas raízes, outros caracteres de natureza qualitativa são importantes na definição das variedades, a exemplo, o tempo de cozimento das raízes, que varia de acordo com a variedade e a idade de colheita. É comum variedades de macaxeira passarem um determinado tempo de seu ciclo “sem cozinhar”, o que é um fator crítico para o mercado “in natura”. Outras características referentes à qualidade, tais como, palatabilidade, ausência de fibras na massa cozida, resistência à deterioração pós-colheita, facilidade de descascamento das raízes são também importantes para o mercado consumidor de mandioca para mesa e devem ser considerados na escolha da variedade. As macaxeiras possuem um ciclo mais curto de colheita, em geral, quando colhidas tardiamente, ao serem cozidas, apresentam má qualidade da massa, principalmente com a presença de fibras.

Para a indústria, as variedades de mandioca devem ser selecionadas de acordo com a sua finalidade de utilização. Como o teor de HCN nas raízes é liberado também no processamento, podem ser utilizadas tanto variedades mansas como bravas. A mandioca industrializada pode dar origem a inúmeros produtos e subprodutos, dentre os quais se destacam a fécula (amido ou tapioca), a goma, a farinha, a raspa, os resíduos para alimentação animal e outros. As variedades devem apresentar características para alta produção e alto teor de amido. Para a produção de fécula é importante que as variedades apresentem raízes com polpa e córtex de coloração branca, ausência de cintas nas raízes, película fina e raízes grossas e bem conformadas, o que facilitará o descascamento e garantirá a qualidade do produto final.

Albuquerque e Cardoso (1982) registraram na coleção de cultivares do CPATU, a introdução de um tipo de mandioca denominado mandiocaba, morfologicamente semelhantes às demais plantas da coleção, apresentou uma percentagem de fécula que não atingiu 5% e alto teor de água. Carvalho et al. (2007) descreveu um tipo de mandioca com alto teor de água e baixos teores de amido e matéria seca. Essas variedades são conhecidas como mandiocabas. São consideradas como pertencentes a uma nova classe de mandioca devido ao alto teor de açúcar livre.

As variedades de mandioca, assim como a maioria dos cultivos, têm um tempo de vida útil determinado, após o qual necessitam ser substituídas. A principal razão é a quebra de resistência a pragas e doenças. Outra razão é o próprio dinamismo da agricultura, variedades tradicionais podem não atender às mudanças tecnológicas. Por exemplo, para plantios mecanizados são necessárias variedades de ramas eretas longas com ramificações altas (VALLE, 2010).

A caracterização morfológica e agrônômica constitui uma importante ferramenta para a identificação de variedades de mandioca e para melhor diferenciação dentre aquelas com caracteres semelhantes, mas, que recebem diferentes denominações em locais distintos.

Algumas variedades cultivadas no Maranhão foram caracterizadas quanto ao aspecto agrônômico e fenotípico em coleções de cultivares pela EMAPA, EMBRAPA/CINPRA e também por acessos encaminhados para o Banco Ativo de Germoplasma da EMBRAPA/CNPMPF em Cruz das Almas, Bahia. Nos quadros a seguir evidenciam-se tais informações.

Quadro 03. Caracterização agrônômica de 25 acessos de mandioca coletados em Santa Rita, Chapadinha e São Luís, com destaque para rendimento de raízes.

Código CNPMPF	Nome Vulgar	Origem	R. Haste (t/ha)	R. Raiz (t/ha)	Amido (%)	HCN
BGM 1767	Olho Verde	Chapadinha	35,0	32,7	37,6	4 e 4
BGM 1779	Carga de Burro	São Luís	30,0	26,7	33,9	5 e 5
BGM 1795	Mucuruna	São Luís	42,5	26,0	30,4	6 e 6
BGM 1770	Branquinha	Chapadinha	23,5	24,0	35,7	7 e 6
BGM 1768	Tumazinha	Chapadinha	41,0	24,0	35,3	6 e 4
BGM 1789	Bitanga	São Luís	20,0	23,0	34,3	7 e 7
BGM 1751	Bonita	Chapadinha	23,0	20,7	33,9	6 e 5
BGM 1774	Amarelinha	Chapadinha	15,0	19,3	33,4	5 e 5
BGM 1734	Anajá Folha Dura	Santa Rita	21,0	19,0	35,3	4 e 5
BGM 1778	Caxiense	Chapadinha	36,0	17,7	29,9	3 e 3
BGM 1777	Najá	Chapadinha	18,5	17,0	34,3	6 e 5
BGM 1753	Praiana	Chapadinha	24,5	16,7	36,0	5 e 5
BGM 1760	Vermelhinha	Chapadinha	13,5	16,7	35,3	3 e 5
BGM 1735	Anajá Amarela	Santa Rita	15,0	16,7	33,9	5 e 5
BGM 1776	Boinha	Chapadinha	10,5	16,7	30,4	5 e 5
BGM 1738	Peixe	Santa Rita	18,5	16,7	29,2	2 e 3
BGM 1756	Carema Roxa	Chapadinha	10,5	16,0	36,1	5 e 6
BGM 1792	Mulatinha	São Luís	12,0	15,7	37,2	5 e 6
BGM 1747	Bitanga	Santa Rita	18,0	15,3	35,3	6 e 5

BGM 1790	Seis Meses	São Luís	20,0	15,3	34,7	5 e 6
BGM 1796	Carga de Burro	São Luís	33,0	15,3	31,7	6 e 5
BGM 1748	João Velho	Santa Rita	21,0	14,7	31,9	5 e 6
BGM 1773	Carema	Chapadinha	16,5	14,0	36,0	4 e 5
BGM 1763	Cassiana	Chapadinha	10,0	14,0	31,7	2 e 2
BGM 1781	Adriana	São Luís	28,0	13,3	34,3	6 e 6

Fonte: Fukuda, W.M.G. *et al.* (2002).

Quadro 04. Características qualitativas de raízes de macaxeira coletadas no Maranhão.

Código CNPMF	Nome Vulgar	Origem	Tempo Cozím.	Cor	Sabor	Textura	Fibras
BGM 1766	Girau	Chapadinha	22'	Creme	Amargo	Farinácea	Ausente
BGM 1771	Rosa	Chapadinha	15'	Branca	Caracte.	Macia	Ausente
BGM 1767	Olho Verde	Chapadinha	18'	Branca	Insipido	Macia	Ausente
BGM 1772	Pretinha	Chapadinha	13'	Branca	Caracte.	Macia	Ausente
BGM 1738	Peixe	Santa Rita	9'	Branca	Caracte.	Farinácea	Ausente
BGM 1794	Paroara	São Luís	20'	Creme	Caracte.	Macia	Ausente
BGM 1786	Macax. Rosa	São Luís	10'	Branca	Caracte.	Farinácea	Ausente
BGM 1788	Água Morna	São Luís	16'	Creme	Caracte.	Macia	Ausente
BGM 1760	Vermelhinha	Chapadinha	22'	Branca	Caracte.	Farinácea	Ausente
BGM 1750	Baianinha	Santa Rita	14'	Creme	Caracte.	Macia	Ausente
BGM 1744	Pemará	Santa Rita	23'	Creme	Caracte.	Macia	Ausente
BGM 1749	Macax. Peixe	Santa Rita	10'	Branca	Caracte.	Macia	Ausente
BGM 1763	Cassiana	Chapadinha	15'	Branca	Caracte.	Macia	Ausente

Fonte: Fukuda, W.M.G. *et al.* (2002).

Quadro 05. Caracterização agrônômica de acessos de mandioca coletados pela EMAPA e caracterizados pela EMBRAPA/CNPMF.

Código CNPMF	Nome Vulgar	Origem	Hastes + Cepas (kg/pl)	Folhagens (kg/pl)	Raiz (kg/pl)	Amido (%)	HCN
BGM 0659	Maria João	Vitorino Feire	0,58	0,3	1,7	35,9	7
BGM 0660	Pacífica Pato	Monção	1,15	0,5	0,8	29,0	8
BGM 0662	Paroara	Codó	0,85	0,4	1,7	35,2	6
BGM 0663	Amarelinha I	Icatu	1,16	0,7	0,6	32,1	7
BGM 0664	Najasi. Olho Roxo	Pio XII	0,87	0,6	1,7	28,8	8
BGM 0665	Carga de Burro	Bacabal	1,35	0,6	1,6	29,9	7
BGM 0669	Pacisca	Monção	0,90	0,6	1,2	31,2	8
BGM 0671	Pindaré	Codó	0,97	0,6	1,8	33,0	7
BGM 0672	Folha Fina	Coroatá	0,94	0,7	1,4	31,4	8
BGM 0673	Rebenta Burro	S. Domingos do MA	1,21	0,4	1,4	31,7	7
BGM 0674	Babusinha	Barra do Corda	1,01	0,5	1,2	29,2	8
BGM 0675	Cangussu	Santa Inês	1,09	0,4	1,1	34,4	8
BGM 0677	Pingo de Ouro	Pindaré	1,30	0,4	1,0	30,5	8

BGM 0678	João Velho	Coroatá	0,89	0,3	1,3	29,9	9
BGM 0679	Tabaroa	Monção	1,12	0,3	1,3	35,0	7
BGM 0680	Flor do Brasil	Pinheiro	0,81	0,4	1,3	30,1	8
BGM 0681	Branquinha III	Morros	1,10	0,4	1,6	31,6	8
BGM 0684	Najasinha	Icatu	1,40	0,8	0,8	30,0	8
BGM 0685	Najá Grande	Coroatá	0,82	0,4	1,3	31,8	8
BGM 0687	Carema	Barra do Corda	0,97	0,4	0,9	27,3	7
BGM 0688	Najasinha I	Olho D'água das Cunhãs	0,75	0,4	1,2	30,0	8
BGM 0690	Roxinha II	Barra do Corda	1,07	0,4	1,6	35,0	9
BGM 0691	Najá Boi	Bacabal	1,15	0,6	1,3	27,0	8
BGM 0692	Branca	Barra do Corda	0,94	0,3	1,3	26,5	8
BGM 0693	Manelona	Bacabal	1,91	0,5	1,7	29,4	8
BGM 0694	Guela de Jacu	Bacabal	0,84	0,3	1,1	32,2	8
BGM 0695	Curtinha	Bacabal	1,21	0,7	1,4	32,0	7
BGM 0696	Vermelhinha II	Bacabal	1,04	0,4	1,3	32,1	8
BGM 0697	Maria dos Anjos	Bacabal	1,26	0,5	1,8	30,6	8
BGM 0699	Branquinha IV	Bacabal	0,62	0,2	1,3	26,7	8
BGM 0700	Tumazinha	Bacabal	0,75	0,4	1,8	30,8	8

Fonte: EMBRAPA/CNPMPF

Quadro 06. Caracterização morfológica das raízes, de acessos de mandioca coletados pela EMAPA e caracterizados pela EMBRAPA/CNPMPF.

Código CNPMPF	Nome Vulgar	Origem	Comprim. Raiz (cm)	Nº Raízes Planta	Cor da Polpa	Pedúnculo	Cintas
BGM 0659	Maria João	Vitorino Freire	30,1	4,5	Branca	c/ ped	s/ cin
BGM 0660	Pacífica Pato	Monção	28,5	3,3	Branca	s/ ped	s/ cin
BGM 0662	Paroara	Codó	33,2	5,1	Branca	c/ ped	c/ cin
BGM 0663	Amarelinha I	Icatu	27,1	3,1	Branca	c/ ped	s/ cin
BGM 0664	Najasi. Olho Roxo	Pio XII	30,9	5,8	Creme	s/ ped	c/ cin
BGM 0665	Carga de Burro	Bacabal	23,8	5,3	Branca	c/ ped	c/ cin
BGM 0669	Pacisca	Monção	27,0	5,2	Branca	s/ ped	c/ cin
BGM 0671	Pindaré	Codó	32,0	3,4	Creme	s/ ped	c/ cin
BGM 0672	Folha Fina	Coroatá	31,1	5,7	Creme	s/ ped	s/ cin
BGM 0673	Rebenta Burro	São Domingos	30,4	4,6	Branca	c/ ped	c/ cin
BGM 0674	Babusinha	Barra do Corda	26,2	3,4	Branca	s/ ped	c/ cin
BGM 0675	Cangussu	Santa Inês	36,0	9,2	Branca	s/ ped	s/ cin
BGM 0677	Pingo de Ouro	Pindaré	24,9	3,9	Creme	c/ ped	c/ cin
BGM 0678	João Velho	Coroatá	30,6	5,8	Creme	s/ ped	s/ cin
BGM 0679	Tabaroa	Monção	27,8	3,8	Creme	s/ ped	s/ cin
BGM 0680	Flor do Brasil	Pinheiro	42,8	5,5	Creme	s/ ped	c/ cin
BGM 0681	Branquinha III	Morros	30,5	3,4	Branca	s/ ped	s/ cin
BGM 0684	Najasinha	Icatu	24,8	3,4	Creme	s/ ped	s/ cin
BGM 0685	Najá Grande	Coroatá	30,6	5,6	Creme	s/ ped	c/ cin
BGM 0687	Carema	Barra do Corda	32,8	3,4	Creme	c/ ped	c/ cin

BGM 0688	Najasinha I	Olho D'água das Cunhãs	33,4	4,8	Branca	c/ ped	c/ cin
BGM 0690	Roxinha II	Barra do Corda	24,9	6,1	Branca	c/ ped	c/ cin
BGM 0691	Najá Boi	Bacabal	32,1	5,6	Creme	c/ ped	c/ cin
BGM 0692	Branca	Barra do Corda	31,1	4,0	Creme	s/ ped	s/ cin
BGM 0693	Manelona	Icatu	22,2	5,3	Branca	c/ ped	s/ cin
BGM 0694	Guela de Jacu	Codó	36,4	7,1	Branca	c/ ped	s/ cin
BGM 0695	Curtinha	Santa Inês	35,9	3,7	Branca	s/ ped	c/ cin
BGM 0696	Vermelhinha II	Olho D'água das Cunhãs	33,9	5,7	Branca	s/ ped	c/ cin
BGM 0697	Maria dos Anjos	Barra do Corda	27,7	5,3	Branca	s/ ped	s/ cin
BGM 0699	Branquinha IV	Codó	26,7	5,7	Branca	c/ ped	c/ cin
BGM 0700	Tumazinha	Brejo	26,4	5,0	Branca	c/ ped	s/ cin

Fonte: EMBRAPA/CNPMPF

Quadro 07. Caracterização morfológica das hastes, de acessos de mandioca coletados pela EMAPA e caracterizados pela EMBRAPA/CNPMPF.

Código CNPMPF	Nome Vulgar	Origem	Cor do Caule	Hábito Ramific.	Nº de Hastes	Alt.1ª Ram. (m)	Altura Planta (m)
BGM 0659	Maria João	Vitorino Freire	prate	tricotôm	1	0,4	1,5
BGM 0660	Pacífica Pato	Monção	escuro	dicotôm	1	0,4	1,4
BGM 0662	Paroara	Codó	escuro	dicotôm	1	0,7	1,5
BGM 0663	Amarelinha I	Icatu	escuro	dicotôm	2	0,4	1,7
BGM 0664	Najasi.OlhoRoxo	Pio XII	averm	dicotôm	1	0,2	1,4
BGM 0665	Carga de Burro	Bacabal	esver	dicotôm	1	0,4	1,7
BGM 0669	Pacisca	Monção	esver	dicotôm	1	0,5	1,7
BGM 0671	Pindaré	Codó	averm	dicotôm	1	0,3	1,4
BGM 0672	Folha Fina	Coroatá	averm	tricotôm	2	0,5	1,5
BGM 0673	Rebenta Burro	São Domingos	escuro	dicotôm	2	0,9	1,9
BGM 0674	Babusinha	Barra do Corda	esver	indiviso	1	1,2	2,0
BGM 0675	Cangussu	Santa Inês	escuro	tricotôm	1	0,3	1,6
BGM 0677	PingodeOuro	Pindaré	averm	dicotôm	2	0,8	2,0
BGM 0678	João Velho	Coroatá	prate	tricotôm	1	1,0	1,9
BGM 0679	Tabaroa	Monção	escuro	dicotôm	1	0,6	2,0
BGM 0680	Flor do Brasil	Pinheiro	pala	dicotôm	2	0,5	1,4
BGM 0681	Branquinha III	Morros	prate	indiviso	1	0,4	1,6
BGM 0684	Najasinha	Icatu	averm	dicotôm	1	0,6	1,9
BGM 0685	Najá Grande	Coroatá	averm	tricotôm	2	0,4	1,3
BGM 0687	Carema	Barra do Corda	prate	dicotôm	2	0,5	1,7
BGM 0688	Najasinha I	Olho D'água das Cunhas	averm	tricotôm	2	0,4	1,5
BGM 0690	Roxinha II	Barra do Corda	escuro	dicotôm	2	0,3	1,1
BGM 0691	Najá Boi	Bacabal	averm	tricotôm	1	0,7	1,5
BGM 0692	Branca	Barra do Corda	prate	dicotôm	2	0,3	1,2
BGM 0693	Manelona	Icatu	escuro	dicotôm	1	0,5	1,9
BGM 0694	GueladeJacu	Codó	escuro	dicotôm	2	0,7	1,8
BGM 0695	Curtinha	Santa Inês	escuro	dicotôm	2	0,7	1,7

BGM 0696	Vermelhinhall	Olho D'água das Cunhas	averm	dicotôm	2	0,3	1,6
BGM 0697	Maria dos Anjos	Barra do Corda	escuro	dicotôm	2	0,6	1,6
BGM 0699	Branquinha IV	Codó	esver	dicotôm	2	0,7	1,3
BGM 0700	Tumazinha	Brejo	escuro	dicotôm	1	0,4	1,3

Fonte: EMBRAPA/CNPMPF

Quadro 08. Caracterização morfológica das folhas, de acessos de mandioca coletados pela EMAPA e caracterizados pela EMBRAPA/CNPMPF.

Código CNPMPF	Nome Vulgar	Origem	Cor do Broto	Pubescência	Nº de Lóbulos	Comp. Lóbulo (cm)	Larg. Lóbulo (cm)
BGM 0659	Maria João	Vitorino Freire	Verd-rox	present	1	14,1	4,3
BGM 0660	Pacífica Pato	Monção	Roxo	ausent	5	13,4	3,5
BGM 0662	Paroara	Codó	Verd-rox	ausent	7	14,9	4,0
BGM 0663	Amarelinha I	Icatu	Verde	ausent	5	13,7	3,6
BGM 0664	Najasi.OlhoRoxo	Pio XII	Roxo	ausent	5	13,0	3,0
BGM 0665	Carga de Burro	Bacabal	Verde	ausent	5	15,4	4,4
BGM 0669	Pacisca	Monção	Roxo	ausent	5	13,4	3,9
BGM 0671	Pindaré	Codó	Verde	ausent	5	13,8	3,5
BGM 0672	Folha Fina	Coroatá	Verd-rox	ausent	7	16,7	2,4
BGM 0673	Rebenta Burro	São Domingos	Verd-rox	ausent	7	16,3	2,7
BGM 0674	Babusinha	Barra do Corda	Verd-rox	ausent	7	28,9	3,4
BGM 0675	Cangussu	Santa Inês	Verd-rox	ausent	7	14,7	2,7
BGM 0677	PingodeOuro	Pindaré	Verde	ausent	7	16,8	2,7
BGM 0678	João Velho	Coroatá	Roxo	ausent	7	15,7	4,3
BGM 0679	Tabaroa	Monção	Verd-rox	ausent	7	13,7	3,3
BGM 0680	Flor do Brasil	Pinheiro	Verd-rox	ausent	7	17,1	3,3
BGM 0681	Branquinha III	Morros	Verd-rox	ausent	9	18,5	3,4
BGM 0684	Najasinha	Icatu	Verd-rox	ausent	5	12,0	3,2
BGM 0685	Najá Grande	Coroatá	Verd-rox	ausent	7	16,4	4,9
BGM 0687	Carema	Barra do Corda	Roxo	ausent	5	14,8	1,7
BGM 0688	Najasinha I	Olho D'água das Cunhas	Verd-rox	ausent	5	13,0	4,0
BGM 0690	Roxinha II	Barra do Corda	Verd-rox	ausent	7	12,9	3,0
BGM 0691	Najá Boi	Bacabal	Verd-rox	ausent	7	15,2	4,6
BGM 0692	Branca	Barra do Corda	Verd-rox	ausent	7	15,5	2,5
BGM 0693	Manelona	Icatu	Roxo	ausent	7	14,1	4,3
BGM 0694	GueladeJacu	Codó	Verd-rox	ausent	7	16,1	4,1
BGM 0695	Curtinha	Santa Inês	Verde	ausent	7	15,8	4,6
BGM 0696	Vermelhinhall	Olho D'água das Cunhas	Roxo	ausent	5	13,9	3,3
BGM 0697	Maria dos Anjos	Barra do Corda	Verd-rox	ausent	7	15,1	4,6
BGM 0699	Branquinha IV	Codó	Roxo	present	7	17,7	4,1
BGM 0700	Tumazinha	Brejo	Verde	ausent	5	13,2	4,2

Fonte: EMBRAPA/CNPMPF

Quadro 09. Informações sobre variedades locais e tradicionais cultivadas em alguns municípios do Maranhão.

Município	Nome Vulgar	Cor da Polpa	Ciclo (meses)	Produção*	Toxidez (HCN)
Humberto de Campos (Povoado Serraria)	Praiana	Amarela	12-18	Ótima	Brava
	Semente	Amarela	12-18	Regular	Brava
	Assanhadinha	Amarela	12-18	Ótima	Brava
	Folha Larga	Creme	18	Boa	Brava
	Maciel	Creme	18	Boa	Brava
	Mirim Viana	Amarela	12	Ótima	Brava
	Amarguenta	Amarela	18	Boa	Brava
	Tumazinha	Branca	12	Boa	Brava
	Semente da Ilha	Amarela	12	Boa	Brava
	Caverna	Amarela	12	Boa	Brava
	Coquilha	Branca	12	Boa	Brava
	Hasta	Amarela	12	Boa	Brava
Folha Fina	Amarela	12-18	Boa	Brava	
Anajatuba (Povoado Bacabalzinho)	Bico de Siricora	Creme	12-18	Ótima	Brava
	Flor do Brasil	Amarela	12-18	Regular	Brava
	Najá Bandeira	Branca	18	Ótima	Brava
	Pau Preto*	Creme	12	Boa	Brava
	Tapuia*	Branca	12	Ótima	Brava
	Paricá	Creme	12	Boa	Brava
	Sergipana	Branca	6-8	Boa	Mansa
	Branca	Branca	6-8	Boa	Mansa
	Preta	Branca	6-8	Ótima	Mansa
	Peixe	Amarela	6-8	Boa	Mansa
	Rosa	Branca	6-8	Boa	Mansa
	Escada (Pau Torto) *suscetível à podridão radicular	Branca	6-8	Boa	Mansa
Araióses (Povoado Grossos)	Anajassinha	Creme	18	Ótima	Brava
	Tumazinha	Branca	18	Ótima	Brava
	Urubu	Cre,me	18	Boa	Brava
	Jatobá	Creme	18	Boa	Brava
	Água Morna	Amarela	6-8	Regular	Mansa

São Vicente Férrer (Povoados Santo Inácio, S. Francisco dos Arouche, Cafusa e Casa Grande)	Moriça	Branca	12-18	Boa	Brava
	Siriquara	Creme	12	Boa	Brava
	Tabaroatinga	Amarela	12	Regular	Brava
	Canela de Urubu	Amarela	18	Boa	Brava
	Dá no Toco	Creme	18	Ótima	Brava
	São Vicente	Amarela	12	Regular	Brava
	Joaquim Belo	Branca	18	Ótima	Brava
	Joaninha	Amarela	12	Boa	Brava
	Margarida	Amarela	12	Bia	Brava
	Namoro	Amarela	12-18	Ótima	Brava
	Baixinha	Amarela	18	Ótima	Brava
	Pedriz	Branca	6-8	Boa	Mansa
	Banguela	Branca	6-8	Boa	Mansa
Seis Meses	Branca	12	Boa	Brava	
Pacisca Branca	Branca	12	Boa	Brava	
Casco Rijo	Amarela	12	Boa	Brava	
Tabaroa Branca	Branca	12	Boa	Brava	
São João Batista (Povoados Romana e Enseada dos Bezerros)	Semente	Amarela	12	Boa	Brava
	Arrebenta Burro	Amarela	18	Boa	Brava
	Tabaroa	Amarela	18	Boa	Brava
	Amarelona	Amarela	12	Boa	Brava
	Joaquim Belo	Branca	18	Ótima	Brava
	Dá no Toco	Creme	18	Ótima	Brava
	Tapicuem	Amarela	18	Boa	Brava
	Itam	Amarela	18	Boa	Brava
São João	Semente	Amarela	12	Boa	Brava
Alto Alegre do Pindaré (Povoado Boa Vista)	Pauzão	Branca	18	Boa	Brava
	Najasinha do	Amarela	18	Boa	Brava
	Olho Roxo	Amarela	18	Boa	Brava
	Tatajuba	Creme	18	Boa	Brava
	Mucuruna	Creme	18	Boa	Brava
	Seis Meses (vazante)	Amarela	06	Boa	Brava
Governador Newton Bello (Sede)	Najá Boi	Branca	18	Boa	Brava
	Anajasinha	Creme	18	Ótima	Brava
	Flor do Brasil	Amarela	18	Regular	Brava
	Tatajuba	Amarela	18	Boa	Brava
	Paroara	Amarela	18	Boa	Brava
	Carga de Burro	Creme	18	Boa	Brava
	Preta	Branca	6-8	Ótima	Mansa
	Mineira	Branca	6-8	Boa	Mansa
	Pau Torto	Branca	6-8	Boa	Mansa
	Peixe	Amarela	6-8	Boa	Mansa

Porto Rico (Povoado Rabeca)	Cupu Manteiga	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Amarelinha	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Três Ganchos	Branca	18	Boa	Brava
	Milagrosa	Amarela	18	Boa	Brava
	Coatá	Amarela	12	Boa	Brava
	Surubim	Creme	18	Boa	Brava
	Vinagreira	Branca	12	Boa	Brava
	Maria Viúva	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Curiçau	Branca	12-18	Boa	Brava
Urubuzinho	Branca	12	Boa	Brava	
Vargem Grande (Povoado Piqui da Rampa)	Tumazinha	Branca	18	Boa	Brava
	João Velho	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Seis Meses	Creme	12	Boa	Brava
	Seis Meses do Olho Roxo	Amarela	12	Boa	Brava
	Tatajuba	Amarela	18	Boa	Brava
	Anajásinha	Creme	18	Boa	Brava
	Branca	Branca	12	Regular	Brava
Matinha (Povoado Graça)	Tabaroa do Castelo	Amarela	12	Boa	Brava
	Baxinha	Amarela	18	Ótima	Brava
	Girau	Amarela	18	Ótima	Brava
	Joana Forra	Amarela	12	Ótima	Brava
	São Vicente	Amarela	12	Regular	Brava
	Amarelona	Amarela	12	Regular	Brava
	Dues me Deu	Amarela	12	Boa	Brava
	Borra Branca	Branca	12	Boa	Brava
	Boa de Cacho	Branca	12	Boa	Brava
	Seis Meses	Amarela	12	Boa	Brava
	Guajará	Creme	12	Boa	Brava
	Araújo	Amarela	12	Boa	Brava
	Amarelinha	Creme	12	Ótima	Brava
	Pedriz	Branca	6-8	Boa	Mansa
	Rosa	Branca	6-8	Boa	Mansa
	Banguela	Branca	6-8	Boa	Mansa
BOLIVIANA	Branca	6-8	Boa	Mansa	
Bela Vista do Maranhão (Sede e Povoado Itapera)	Seis Meses	Amarela	12	Boa	Brava
	Anajásinha	Creme	18	Boa	Brava
	Curtinha	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Branca	Branca	12	Boa	Brava
	Flor do Brasil	Amarela	18	Regular	Brava

Governador Nunes Freire (Povoado Portão e Vila CR Almeida)	Pecuí	Amarela	12	Boa	Brava
	Pingo de Ouro	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Najá Boi	Branca	18	Boa	Brava
	Pacífica Pato	Amarela	12	Boa	Brava
	Folha Fina	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Loredo	Amarela	18	Ótima	Brava
Tufilândia (Povoado Santa Tereza)	Najasinha	Creme	12-18	Ótima	Brava
	Curtinha	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Maria Joana	Amarela	12-18	Ótima	Brava
	Flor do Brasil	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Preta	Branca	6-8	Ótima	Mansa
	Paraense	Branca	6-8	Ótima	Mansa
São Bento (Povoado Belas Águas)	Pingo de Ouro	Amarela	12-18	Boa	Brava
	São Vicente	Amarela	12	Boa	Brava
	Tabaroatinga	Amarela	18	Boa	Brava
	Mandioca Preta	Amarela	18	Ótima	Brava
	Branquinha	Amarela	12	Ótima	Brava
	Amarelona (cajueiro)	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Moricinha	Branca	12	Boa	Brava
	Araçagy	Branca	12	Boa	Brava
	Manteiguinha	Creme	12-18	Ótima	Brava
	Joaquim Belo	Branca	12-18	Ótima	Brava
	Tabaroa Branca	Branca	18	Ótima	Brava
Três Ganchos	Branca	18	Ótima	Brava	
Mirinzal (Povoado Deserto)	Três Ganchos	Branca	18	Boa	Brava
	Milagrosa	Amarela	18	Boa	Brava
	Baixinha	Amarela	12	Boa	Brava
	Vinagreira	Branca	12	Boa	Brava
	Curiçau	Amarela	18	Boa	Brava
	Periquito	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Pericumã	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Urubu Grande	Branca	18	Boa	Brava
	Branquinha	Branca	12	Boa	Brava
	Maria Viúva	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Maria dos Reis	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Amarelinha	Amarela	12-18	Boa	Brava
	Cupu Manteiga	Amarela	12	Boa	Brava
Cajari (Povoado Novo Marabá)	Najá Branca	Branca	18	Boa	Brava
	Najasinha	Creme	18	Boa	Brava
	Famosa	Amarela	12-18	Boa	Brava

* Estimativa de produção conceituada pelos produtores, cujo potencial, ótima 15-20 t/ha; Boa 10-15 t/ha e Regular <10 t/ha, em áreas de cultivo solteiro tradicional.

Fonte: Levantamento feito pelo Engenheiro Agrônomo, M. Sc. José Carlos Durans Pinheiro ao ministrar treinamentos de qualificação profissional em comunidades produtoras de mandioca.

Nos quadros 03 a 09 evidenciam-se as caracterizações botânico-agronômicas de variedades de mandioca cultivadas em nosso Estado. No quadro 02, a principal informação é a produtividade de raízes, onde as variedades Olho Verde, Mucuruna, Carga de Burro, Branquinha, Tumazinha e Bitanga, destacaram-se com produtividades acima de 20 t/ha, enquanto que as demais variedades apresentaram produtividades ao redor de 15 t/ha.

No quadro 04, verifica-se uma caracterização qualitativa de variedades de macaxeira destacando-se o tempo de cozimento e a qualidade da massa cozida das mesmas, representada pela cor da polpa, sabor, textura e fibras. Destacam-se as macaxeiras Rosa, Pretinha e Peixe (Água Morna) que são plantadas em muitos municípios do Maranhão.

Nos quadros de 05 a 08 encontram-se caracterizações para descritores das raízes, hastes e folhas. No quadro 04 reuniram-se os descritores de importância agrônômica, peso/planta de hastes + cepas e peso de raízes e folhas, percentual de amido obtido pelo método da balança hidrostática, além dos teores de HCN. As variedades consideradas as mais promissoras foram aquelas que atingiram peso/planta de raízes na amplitude de 1,5 a 1,8 kg, com percentual de amido a partir de 30%. Pela avaliação de HCN todas foram consideradas bravas.

No quadro 06 todos os descritores são para raízes, onde o comprimento e o nº de raízes por planta são fundamentais para estimativa da produção de raízes; a cor da polpa é importante para determinar o tipo de produto a ser processado, a exemplo da farinha d'água que os consumidores têm preferência pela coloração amarela. Quanto ao pedúnculo, a ausência ou presença dessa característica é importante para o pós-colheita, já que as variedades com pedúnculo podem ser facilmente destacadas da maniva-mãe sem serem lesionadas, aumentando seu tempo de processamento. A presença ou não de cintas é também importante, pois, raízes sem cintas podem ser facilmente descascadas mecanicamente, fator que interessa às fecularias. É conveniente lembrar que cultivo em solos não trabalhados por mecanização, as variedades tendem a apresentar cintas.

No quadro 07 a caracterização morfológica está direcionada para as hastes, onde o hábito de ramificação e nº de hastes definem se a variedade é de porte ramificado ou de porte ereto, bem como, a decisão quanto ao espaçamento de plantio. Outros descritores como, altura da 1ª ramificação e altura da planta são indispensáveis para determinar a produção de parte aérea, nº de manivas-sementes/planta e facilidade na limpeza da área. A cor do caule é de fundamental diferenciação entre variedades.

No quadro 08 estão caracterizados descritores morfológicos das folhas, dentre eles, a cor do broto terminal, pubescência, nº de lóbulos, comprimento e largura. São caracteres seletivos na cultura da mandioca, portanto, a cor do broto terminal representa a coloração das folhas jovens e é um fator de diferenciação entre variedades; nº de lóbulos, comprimento e largura, são caracteres governados pela fisiologia da planta para determinar a capacidade de absorção de luz solar para a realização de fotossíntese e também contribuem para a diferenciação das variedades em folha larga e folha estreita. A presença de pubescência no broto terminal, ou seja, nas folhas jovens estabelece resistência à praga trips (de época seca) e pode dificultar o ataque do ácaro verde, também conhecido como "tanajoá".

No quadro 09, verificam-se informações fornecidas pelos mandiocultores, a respeito de variedades locais e tradicionais de mandioca, em diversos povoados de diferentes municípios, levantadas durante treinamentos sobre a cultura da mandioca, promovidos por instituições de qualificação profissional rural, ou por entidades de ensino e de pesquisa. Essas informações foram obtidas de forma subjetiva, mas de alta credibilidade.

de, já que representam o consenso de 15 a 20 produtores em cada povoado visitado. É importante destacar que em apenas 16 (dezesesseis) municípios foi feito o levantamento e a variabilidade de tipos de mandioca apresentada foi expressiva, concluiu-se, assim, que em 217 municípios que totalizam o nosso estado, a disponibilidade de genótipos de mandioca é significativa para se estabelecer um programa de melhoramento genético.

5. PRINCIPAIS MICRORREGIÕES E MUNICÍPIOS PRODUTORES DE MANDIOCA NO MARANHÃO

PRINCIPAIS MICRORREGIÕES PRODUTORAS DE MANDIOCA

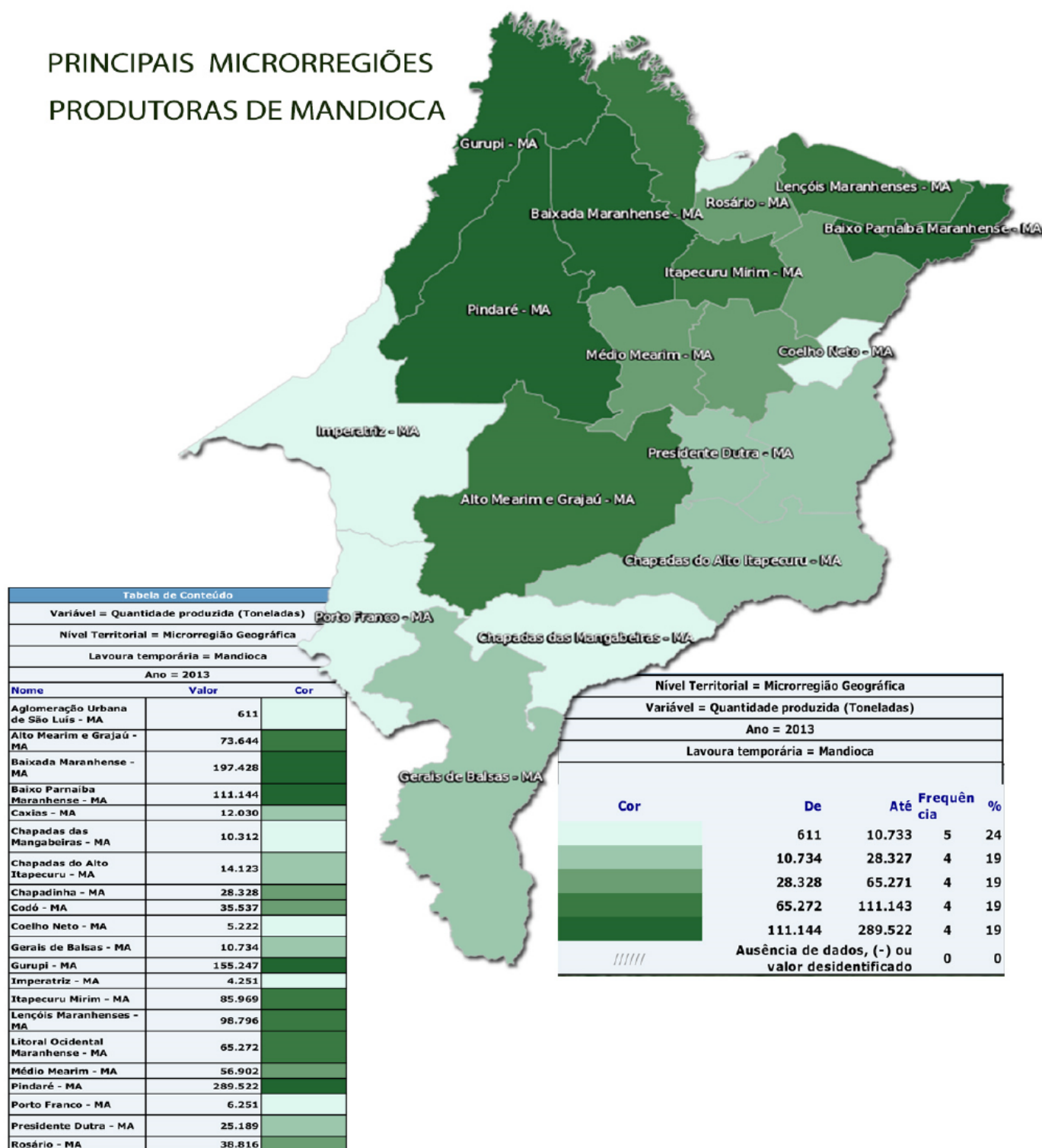


Figura 02. Principais microrregiões produtoras de mandioca

FONTE: SPG/SAGRIMA(2016)

Conforme Pinheiro (1992), no Estado do Maranhão onde a mandioca se encontra difundida em toda sua extensão territorial, tinha no final da década de 80 como principais zonas concentradoras da produção, as microrregiões homogêneas da Baixada Ocidental Maranhense, Pindaré, Itapecuru, Baixo Parnaíba Maranhense, Médio Mearim e Alto Munim, que produziam mais da metade da produção total de raízes no estado. A

configuração do quadro 09 constata que a maioria dessas microrregiões, após décadas, continuam dentre as mais produtoras de mandioca.

Quadro 10. Área colhida e produção de raízes nas principais microrregiões produtoras de mandioca no Maranhão.

MICRORREGIÕES	Área Colhida (ha)				Quant. Produzida (t)			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
Pindaré	5.056	4.456	4.125	3.870	46.526	39.662	37.820	34.836
Lençóis Maranhã.	3.926	3.573	3.160	3.139	30.967	28.763	26.404	25.763
Gurupi	5.551	4.470	4.754	4.137	43.865	34.685	37.051	31.762
Baixada Maranhã.	11.913	11.231	11.234	10.420	80.572	76.700	80.257	77.853
Itapecuru Mirim	2.641	2.670	2.684	2.696	22.307	22.822	23.353	23.541
BaixoParn.Marãn.	2.579	2.715	2.686	2.759	19.069	20.949	22.573	22.805
Litoral Ocid. Mara.	6.973	6.452	6.114	5.581	50.325	47.345	44.458	39.446
Rosário	3.546	2.987	2.807	2.728	29.669	26.178	26.219	24.916
Chapadinha	4.447	4.266	3.978	4.146	26.107	26.753	29.037	30.256
Alto Mear. Grajau	3.052	2.854	2.814	2.490	25.343	23.726	23.690	21.564
Médio Mearim	1.869	1.793	1.869	1.911	17.102	16.252	17.212	18.492

FONTE: Dados oriundos do IBGE (2024)

Evidencia-se no quadro 10, a produção de mandioca no estado do Maranhão, no período 2019-2022, segundo as principais microrregiões produtoras, verifica-se uma redução linear da área colhida e conseqüentemente da produção de raízes. Pela situação da agricultura familiar em nosso estado, podemos afirmar que alguns fatores estão contribuindo para essa realidade, a exemplo, das adversidades climáticas, do avanço do agronegócio e do êxodo rural dos jovens para as áreas urbanas. Constata-se, também, no quadro 10, que a produção de raízes cresce ou decresce em função da área e que a tecnologia ainda não é o instrumento responsável pela elevação da produção e da produtividade. A produção de mandioca em nosso estado, carece de uma assistência técnica que introduza melhorias no manejo de cultivo e no uso de certos insumos. A mecanização, distribuição de manivas-sementes, biofortificação, diversificação de produtos com qualidade e uma comercialização orientada, são segmentos de produção capazes de revigorar a cadeia produtiva da mandioca.

Quadro 11. Principais municípios produtores de raízes de mandioca no Maranhão.

2019		2020		2021		2022	
Município	Produção de Raízes (t)	Município	Produção de Raízes (t)	Município	Produção de Raízes (t)	Município	Produção de Raízes (t)
Tuntum	11.094	Barreirinhas	11.465	Barreirinhas	10.255	Barreirinhas	10.266
Barreirinhas	10.056	Pinheiro	8.978	Pinheiro	8.979	Pinheiro	10.117
Tutóia	9.686	Tuntum	8.886	Tuntum	8.839	Vitorino Freire	8.768
Vitorino Freire	9.600	São Domingos do MA	8.397	Vitorino Freire	8.668	Itapecuru-Mirim	8.381
Pinheiro	8.982	Itapecuru-Mirim	8.347	Itapecuru-Mirim	8.348	Tuntum	7.724
São Domingos do MA	8.421	Tutóia	8.013	Araioses	7.393	Urbano Santos	7.674
Itapecuru-Mirim	8.334	Vitorino Freire	7.770	Matões	7.231	Araioses	7.452
Icatu	8.095	Morros	6.805	Turiaçu	7.080	Penalva	7.176
Gov. Nunes Freire	7.862	Icatu	6.592	Tutóia	6.987	Tutóia	6.825
Pedro do Rosário	7.630	Turiaçu	6.520	Urbano Santos	6.888	Morros	6.115

FONTE: Dados oriundos do IBGE (2024).

No quadro 11 evidencia-se que os municípios de Barreirinhas, Pinheiro, Tuntum e Vitorino Freire, destacam-se entre os principais produtores para produção de raízes, no período 2019-2022 comportando-se com uma produção diferenciada anualmente. No quadro está demonstrado que em torno de 80% dos municípios, encontraram-se presentes em quase todos os anos no período avaliado, demonstrando a importância da mandioca para o desenvolvimento local, bem como para a agricultura familiar dos referidos municípios, ao contribuir com as oportunidades de ocupação, trabalho e renda para as famílias produtoras dessa cultura.

5.1 Principais microrregiões e municípios produtores de mandioca no âmbito do MATOPIBA



Figura 03. Delimitação do MATOPIBA proposta pelo GITE/Embrapa

Fonte: Internet (2015)



Figura 04. Região do MATOPIBA abrangendo 4 Estados.

Fonte: Internet (2015)

A expressão MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) designa uma extensão geográfica que recobre parcialmente os territórios dos quatro estados mencionados. Na última década, diversas transformações socioeconômicas ocorreram nessa região, ampliação da infraestrutura viária, logística e energética, tendo entre outras consequências o surgimento de polos de expansão da fronteira agrícola, baseados na adoção de tecnologias agropecuárias de alta produtividade.

Região considerada a grande fronteira agrícola nacional da atualidade, o MATOPIBA compreende o bioma Cerrado dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e responde por grande parte da produção brasileira de grãos e fibras. A área, até pouco tempo considerada sem tradição forte em agricultura, tem chamado atenção pela produtividade cada vez crescente.

A região do “MATOPIBA”, formada por 73 milhões de hectares distribuídos pelos quatro estados, possui 324 mil estabelecimentos agrícolas. Tem como objetivo promover o crescimento da classe média rural e o aumento da produção de itens como arroz, milho, soja, algodão, frutas e mandioca, além da pecuária.

Projeções indicam que essa região, deverá produzir 22,6 milhões de toneladas de grãos no ciclo 2023/2024 e uma área plantada entre 8,4 e 10,9 milhões de hectares ao final do período das projeções. São áreas planas e extensas, com solos potencialmente produtivos e com disponibilidade de água. As principais limitações são as precárias condições de logística, tais como, transporte terrestre e portuário. A região já vem se destacando, com a expansão das exportações de grãos no país e receberá investimentos e assistência para aumento da produção e crescimento da classe média rural.

Dos 217 municípios maranhenses, 135 foram incluídos, além de 15 microrregiões, totalizando 23.982.346 ha, o que significa mais de 60% do território do estado contemplado com investimentos em políticas públicas, tecnologia, inovação e infraestrutura.

Apesar de indicadores sociais sinalizarem uma melhoria nas condições socioeconômicas dessa fronteira agrícola, em função do agronegócio, possui um baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e um médio Índice de Vulnerabilidade Social, portanto, a região do MATOPIBA ainda apresenta desigualdades regionais quando comparada ao restante do país.

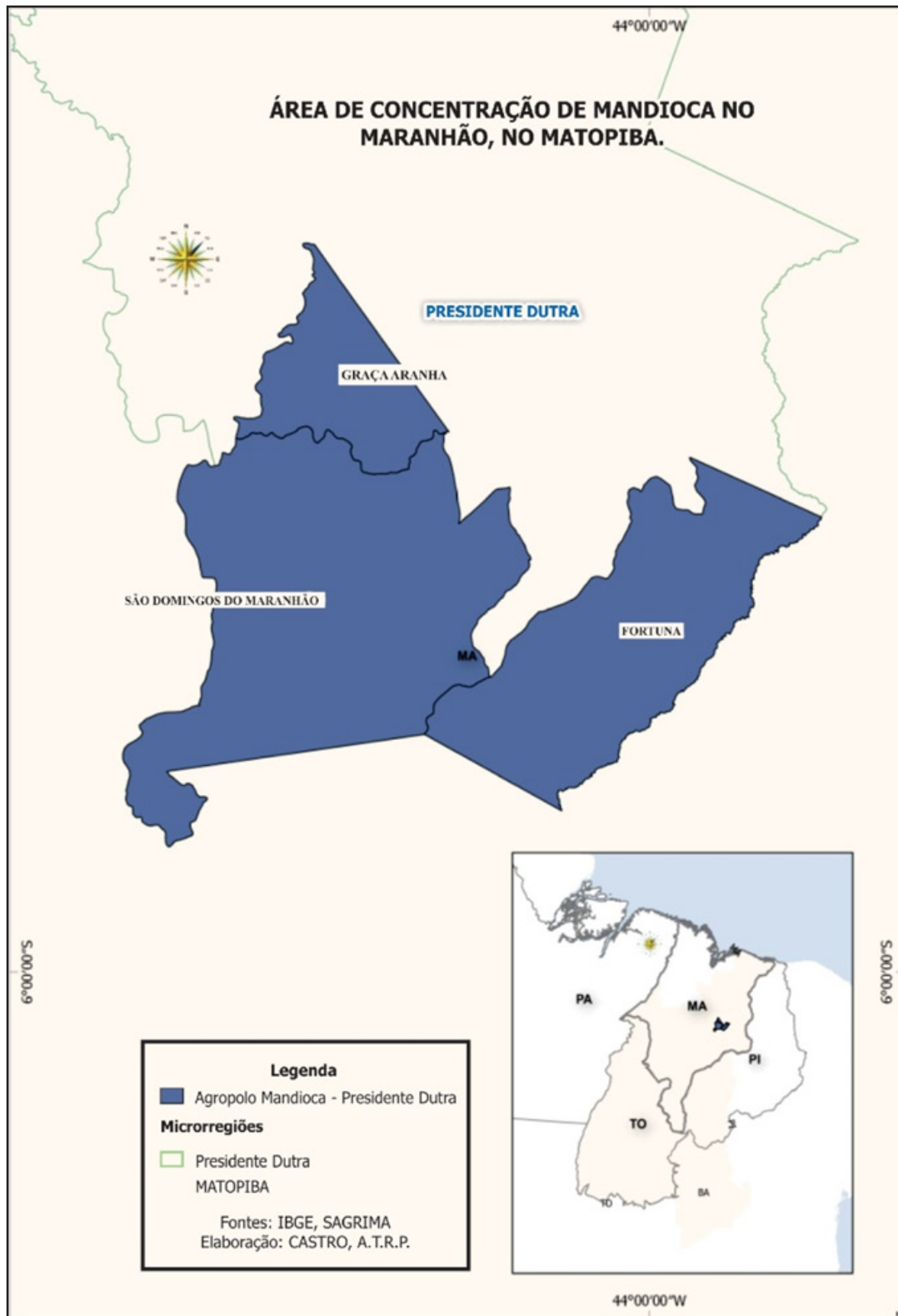
5.2 Microrregiões do Maranhão no MATOPIBA com maior concentração de produção de mandioca

São oito as microrregiões do Maranhão na área que compreende o MATOPIBA, que mais concentram a produção de mandioca. Essas microrregiões compreendem 78 municípios, ou seja, 57,78% do total de municípios maranhenses localizados na região do MATOPIBA.

Para cada microrregião concentradora de mandioca, elegeu-se um *Polo Regional* onde os mandiocultores desenvolverão ações integradas e apoiadas por instituições públicas e/ou privadas para atender suas vocações produtivas com o uso de inovações tecnológicas, dentre os quais:

Polo Regional de Mandioca – Microrregião Presidente Dutra

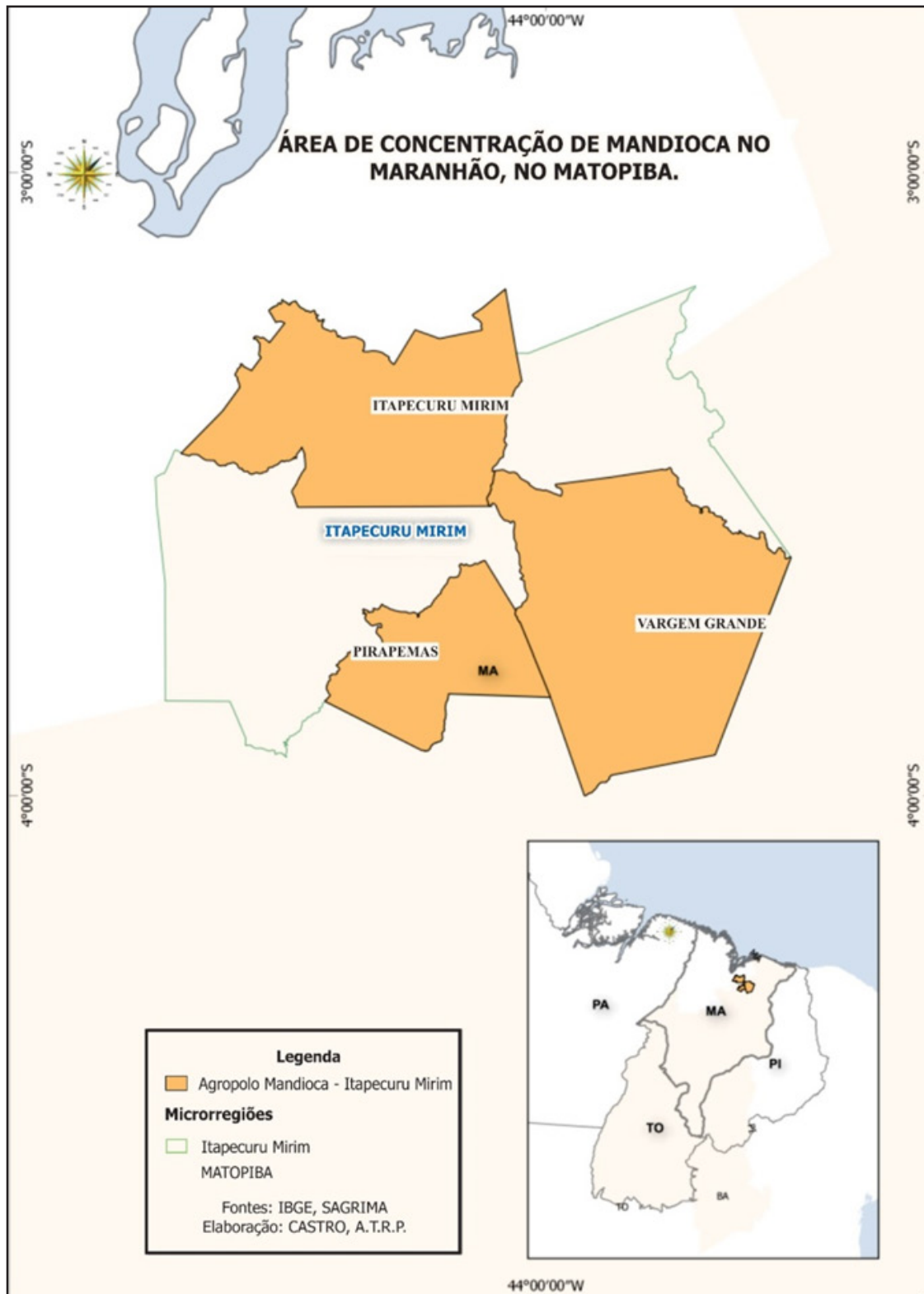
Figura 05. Polo Regional na microrregião Presidente Dutra no MATOPIBA.



Fonte: SPG/SAGRIMA(2016)

Polo Regional de Mandioca – Microrregião Itapecuru Mirim

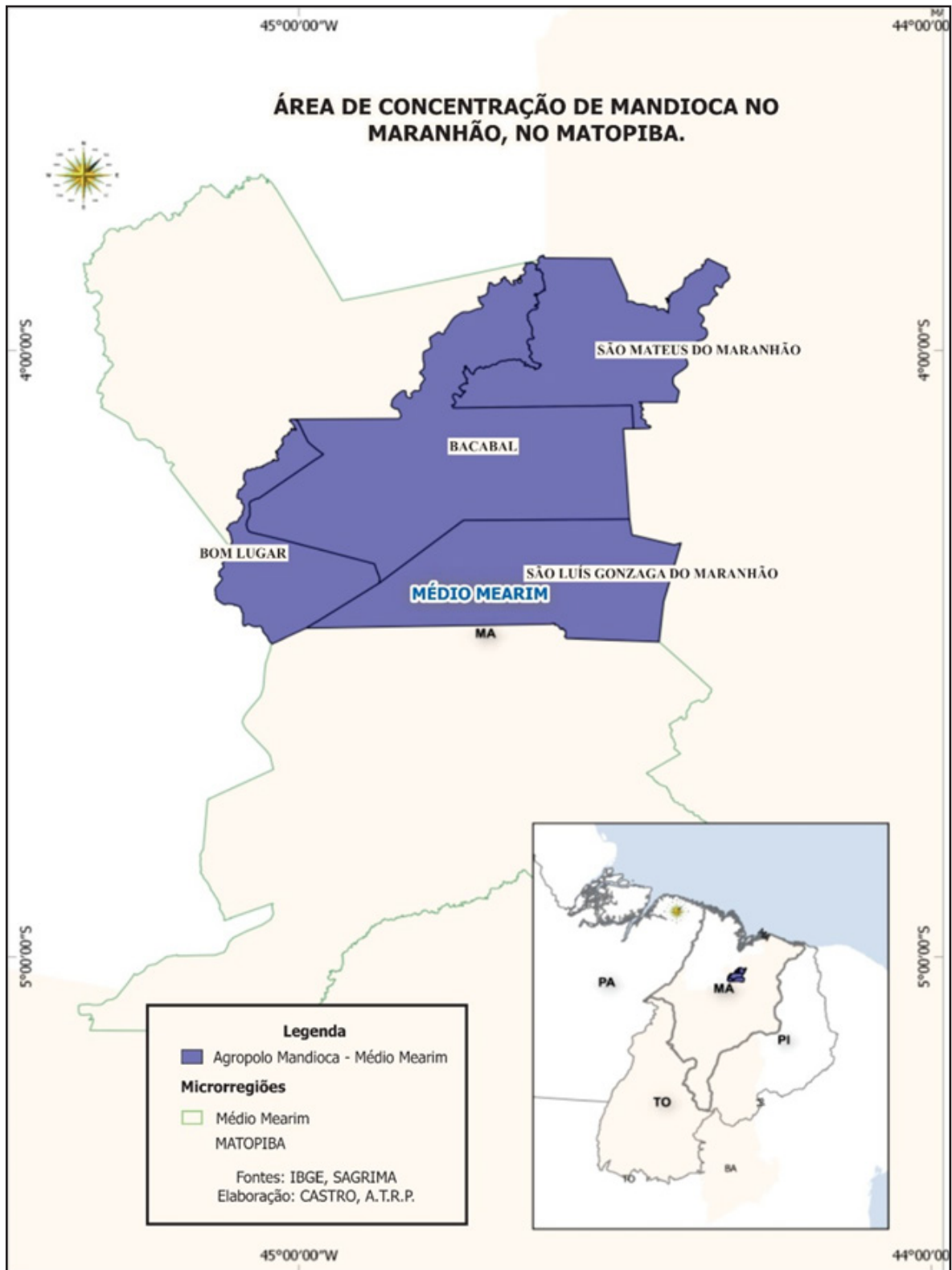
Figura 06. Polo Regional na microrregião Itapecuru Mirim no MATOPIBA.



Fonte: SPG/SAGRIMA(2016)

Polo Regional de Mandioca – Microrregião Médio Mearim

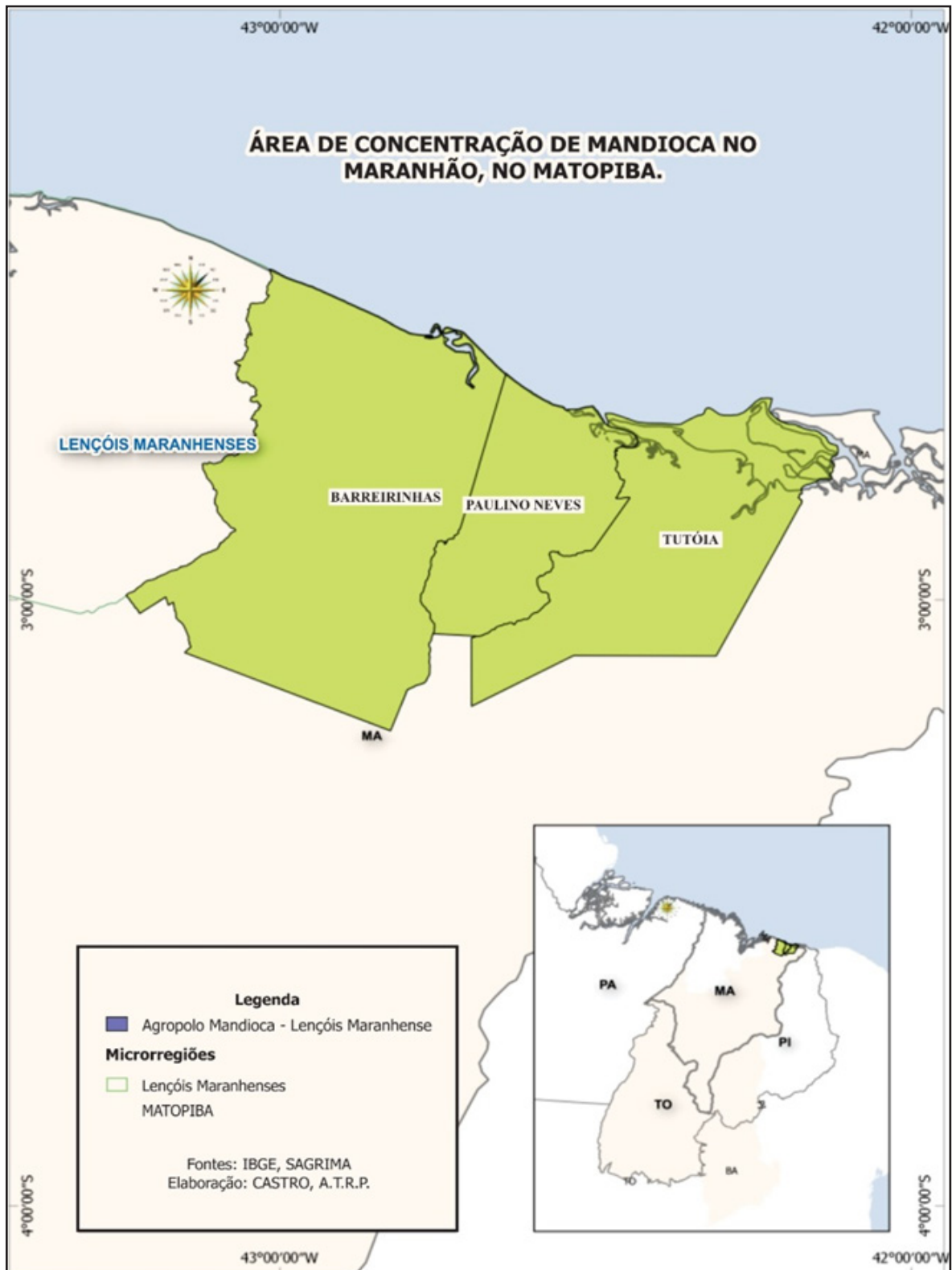
Figura 7. Polo Regional na microrregião Médio Mearim no MATOPIBA.



Fonte: SPG/SAGRIMA (2016)

Polo Regional de Mandioca – Microrregião Lençóis Maranhenses

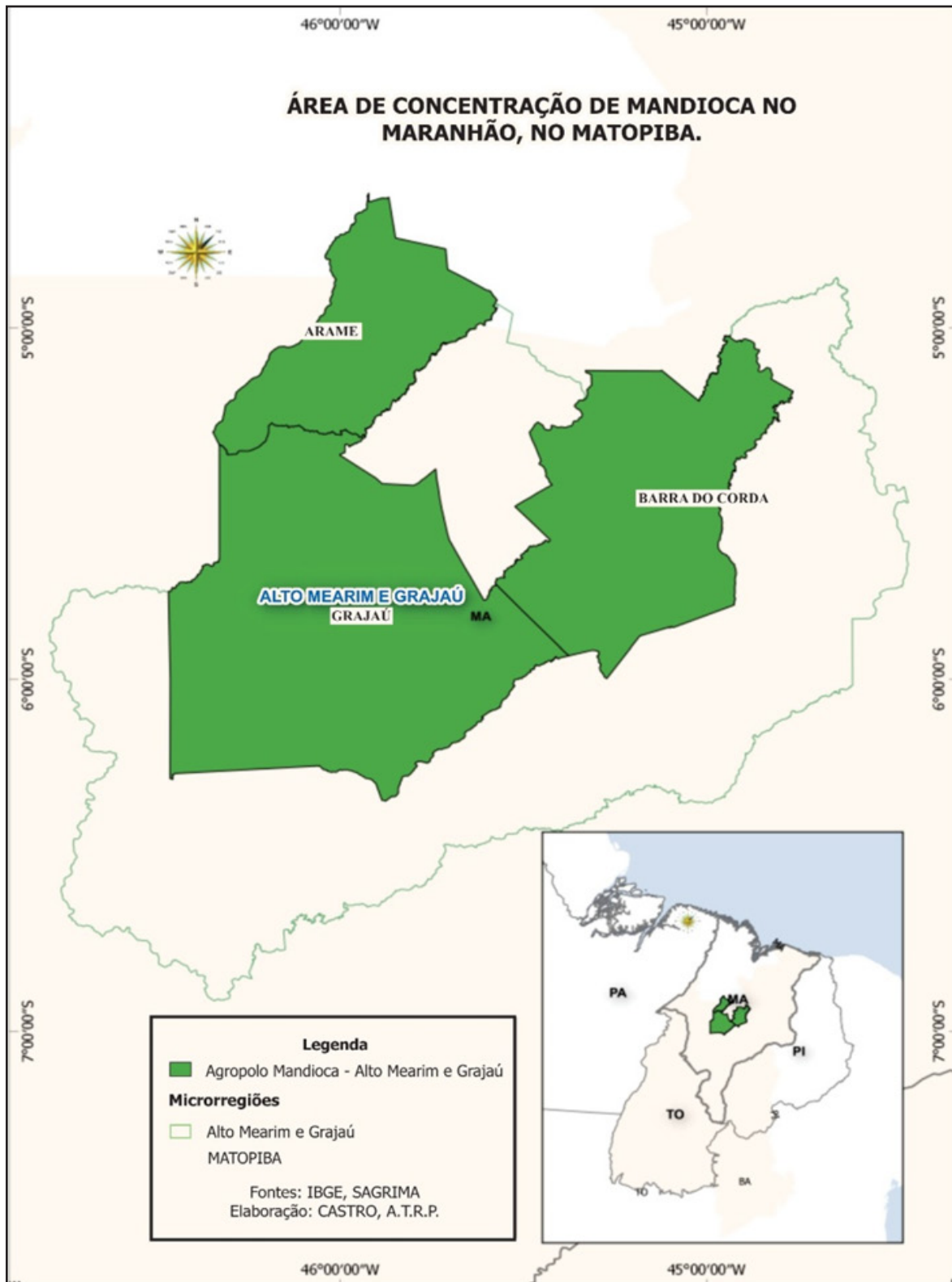
Figura 8. Polo Regional na microrregião Lençóis Maranhenses no MATOPIBA.



Fonte: SPG/SAGRIMA (2016)

Polo Regional de Mandioca – Microrregião Alto Mearim e Grajaú

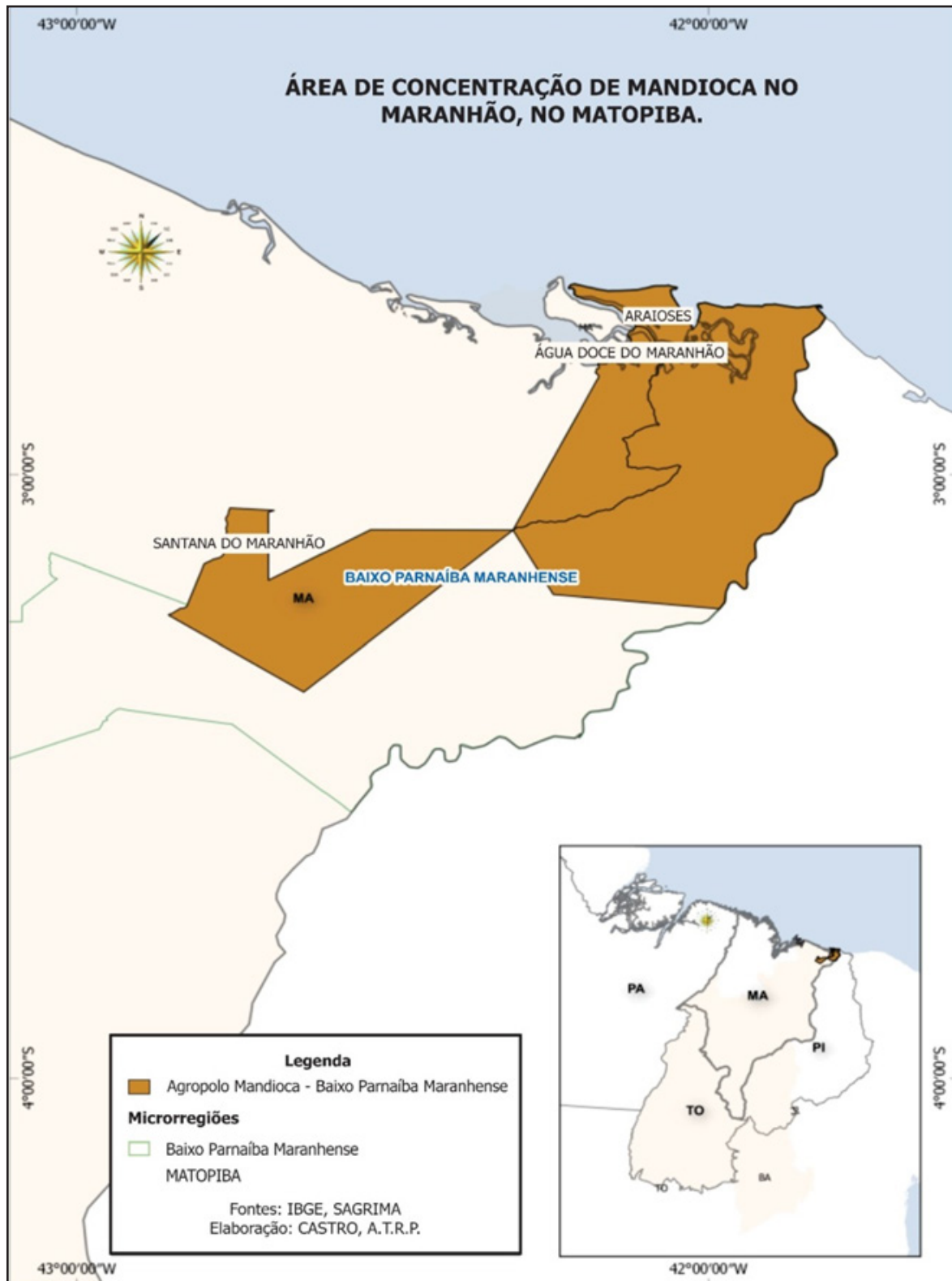
Figura 9. Polo Regional na microrregião Alto Mearim e Grajaú no MATOPIBA.



Fonte: SPG/SAGRIMA (2016)

Polo Regional de Mandioca – Microrregião Baixo Parnaíba Maranhense

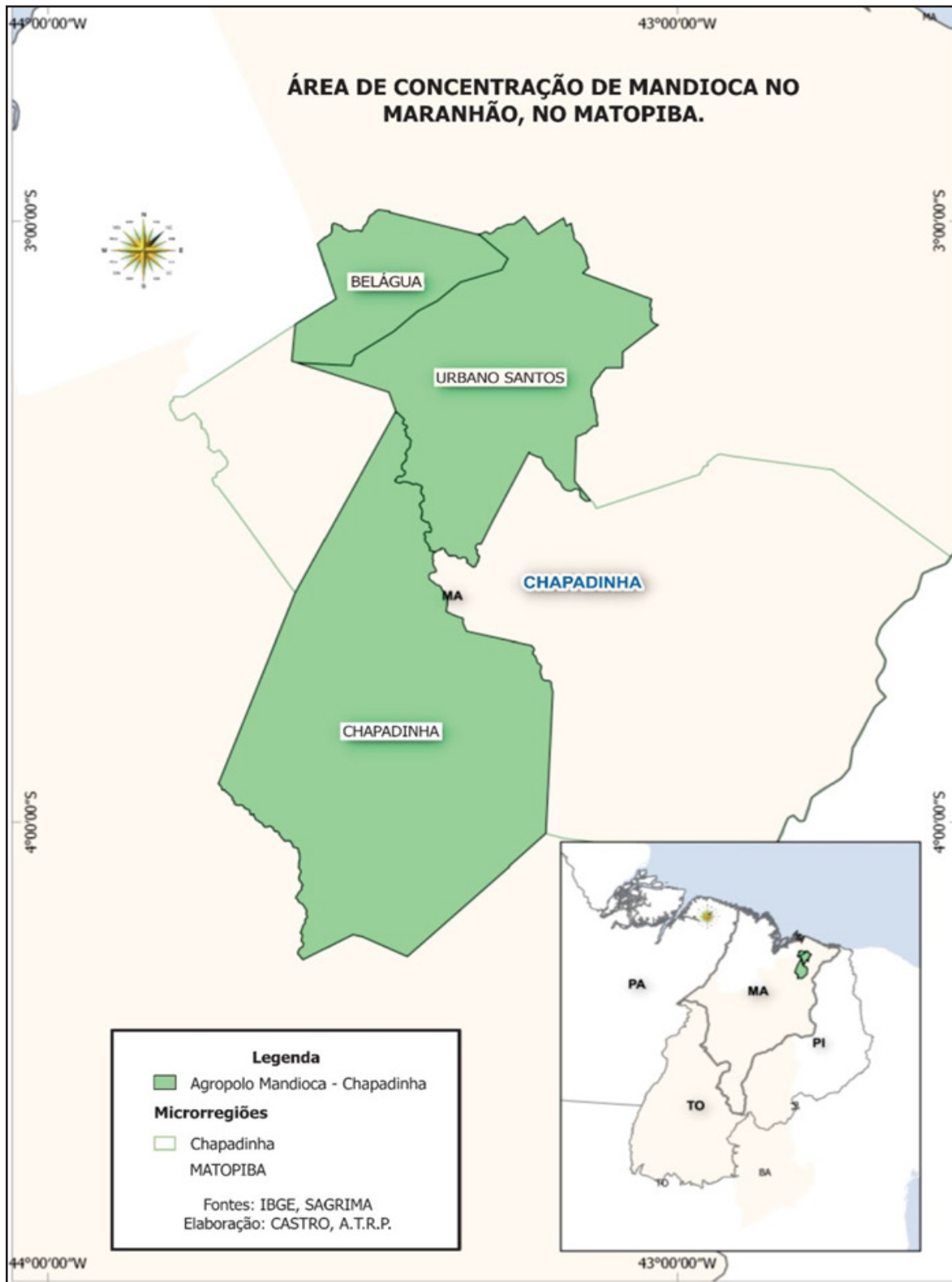
Figura 10. Polo Regional na microrregião Baixo Parnaíba MA no MATOPIBA.



Fonte: SPG/SAGRIMA (2016)

Polo Regional de Mandioca – Microrregião Chapadinha

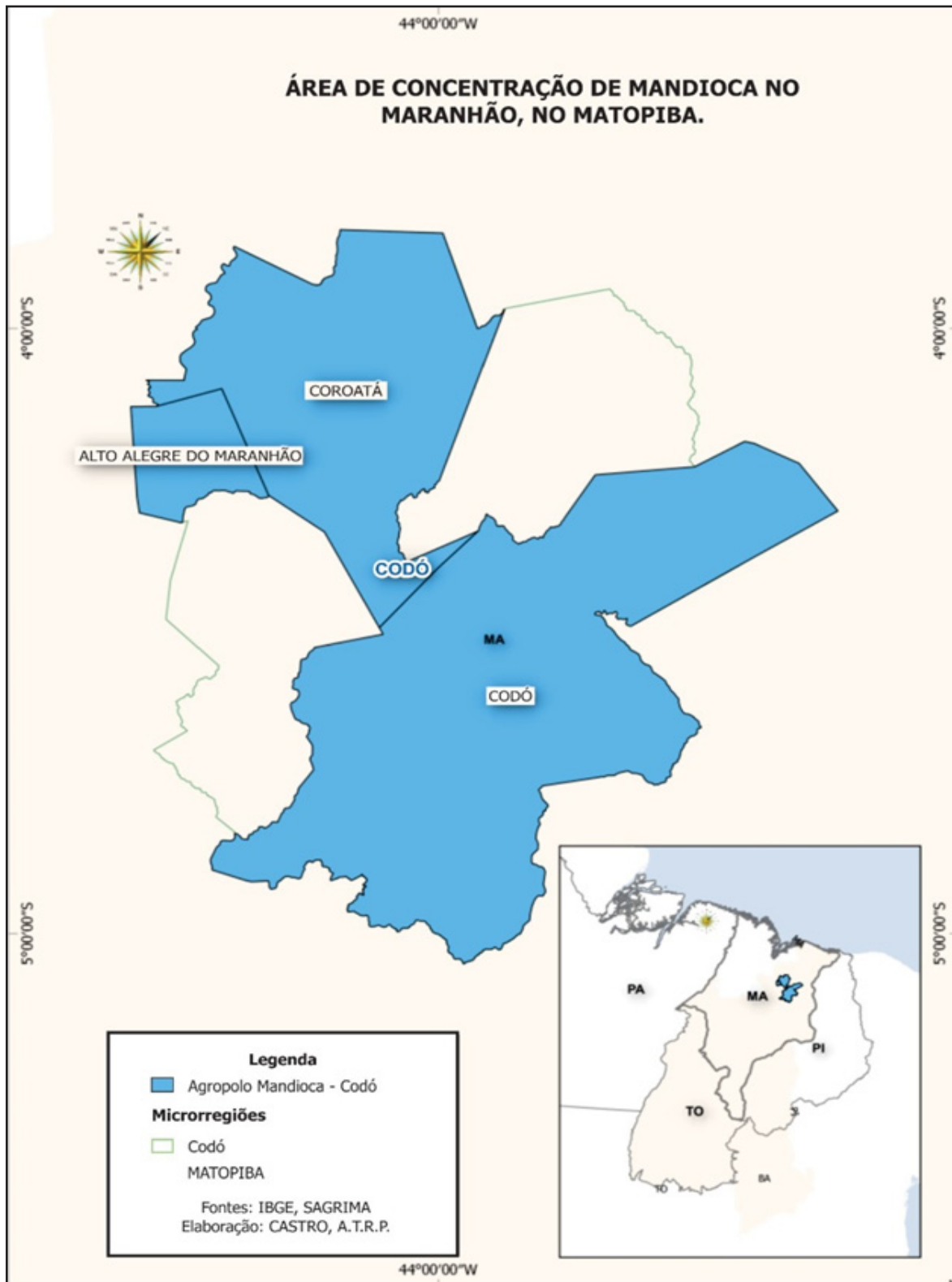
Figura 11. Polo Regional na microrregião Chapadinha no MATOPIBA.



Fonte: SPG/SAGRIMA (2016)

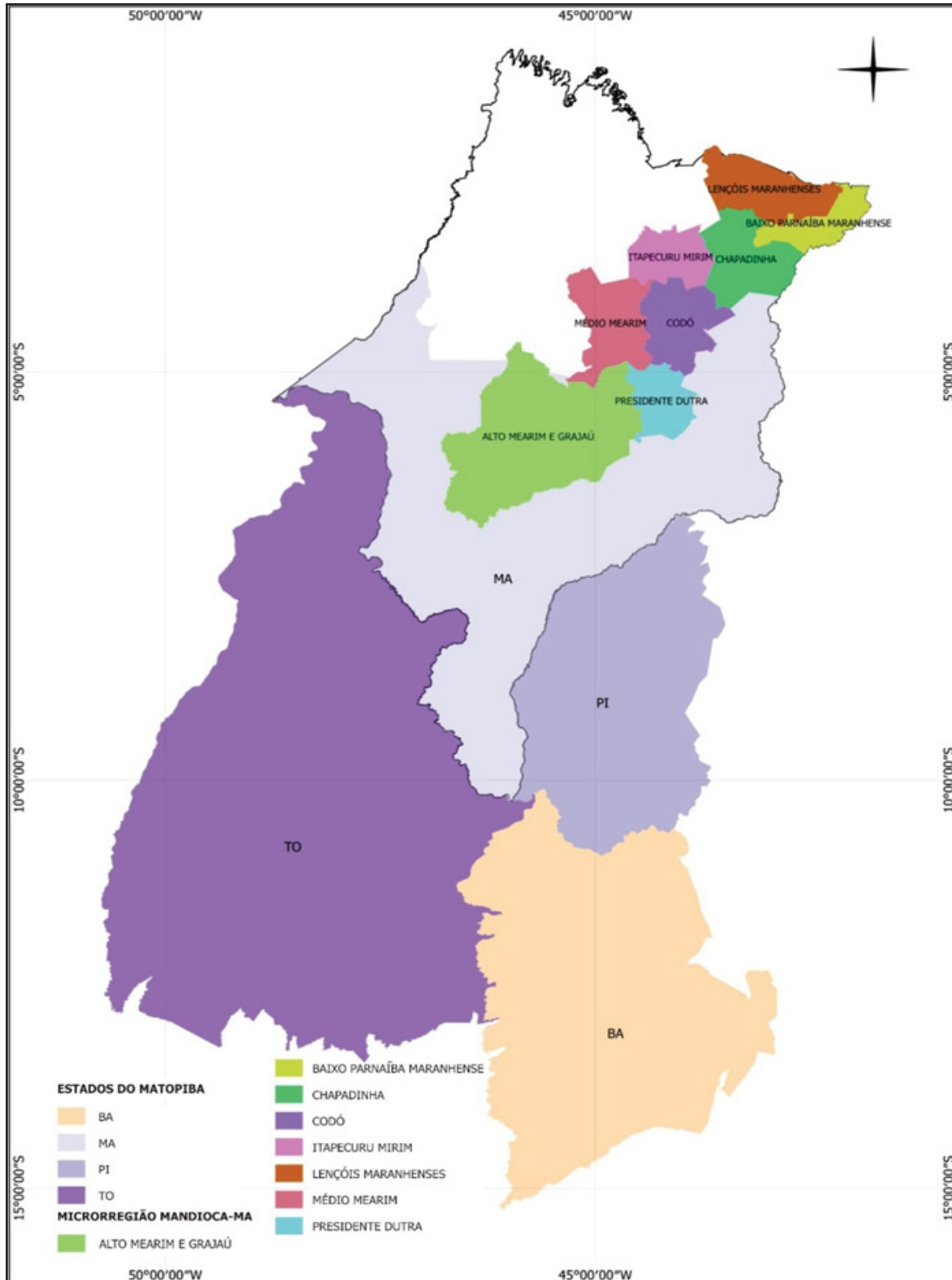
Polo Regional de mandioca – Microrregião de Codó

Figura 12. Polo Regional na microrregião de Codó no MATOPIBA.



Fonte: SPG/SAGRIMA (2016)

Figura 13 – Principais microrregiões do Maranhão produtoras de mandioca no âmbito do MATOPIBA.



Fonte: SPG/SAGRIMA (2016)

Quadro 12. Principais municípios produtores de raízes de mandioca nas microrregiões no âmbito do MATOPIBA.

Microrregiões/ Municípios ANO	PRODUÇÃO DE RAÍZES (t)				Total
	2019	2020	2021	2022	
Lençóis Maranhenses	30.967	28.763	26.404	25.763	111.897
- Barreirinhas	10.056	11.465	10.255	10.266	42.042
- Tutóia	9.686	8.013	6.987	6.825	31.511
Itapecuru Mirim	22.307	22.822	23.353	23.541	92.023
- Itapecuru	8.334	8.347	8.348	8.381	33.410
- Vargem Grande	2.569	3.094	3.460	3.486	12.609
Chapadinha	26.107	26.753	29.037	30.256	112.153
- Urbano Santos	5.848	6.050	6.888	7.674	26.460
- Chapadinha	3.809	4.900	5.460	5.270	19.439
Baixo Parnaíba Maranhense	19.069	20.949	22.573	22.805	85.396
- Araióses	6.437	6.173	7.393	7.452	27.455
- Mag. de Almeida	3.300	4.488	4.324	4.628	16.740
Alto Mearim/Grajaú	25.343	23.726	23.690	21.564	94.323
- Arame	11.094	8.886	8.839	7.724	36.543
- Barra do Corda	6.375	6.500	6.600	5.920	25.395
Médio Mearim	17.102	16.252	17.212	18.492	69.058
- Bacabal	3.085	3.204	3.126	3.148	12.563
- S. Luís Gonzaga	1.600	1.521	1.800	1.820	6.741
Codó	8.057	8.034	8.029	7.685	31.805
- Codó	4.204	3.900	3.840	3.625	15.569
- Coroatá	1.485	1.581	1.632	1.500	6.198
Presidente Dutra	15.647	15.050	12.986	12.818	56.501
- S. Domingos do MA	8.421	8.397	6.127	6.160	29.105
- Fortuna	1.735	1.690	1.680	1.800	6.905

Fonte: Dados oriundos do IBGE (2024).

No quadro 12, considerou-se o período em análise 2019 a 2022 e verificou-se que nesse período a produção de raízes alcançou produções significativas, indicando que as microrregiões no âmbito do MATOPIBA apresentam um potencial para produção de mandioca que venha a despertar investimentos de grande porte, a exemplo, a implantação de fecularias, que proporcionem à cultura da mandioca, oportunidades de cultivo para a indústria e assim introduzindo a mecanização do plantio à colheita, o cultivo direto e outras tecnologias inerentes ao cultivo de grandes áreas.

As microrregiões de Chapadinha, Lençóis Maranhenses, Alto Mearim e Grajaú, Itapecuru Mirim e Baixo Parnaíba Maranhense, destacaram-se nesse período quanto à produção de raízes em t, ratificando a importância dessa cultura no âmbito socioeconômico da população de seus municípios.

6. ASPECTOS CRÍTICOS DA PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DA MANDIOCA NO MARANHÃO

1. O mandiocultor maranhense pratica uma agricultura itinerante de baixo nível tecnológico, utilizando a área de cultivo por apenas um ciclo da cultura, contribuindo para a abertura de novas áreas de cultivo anualmente, utiliza práticas inadequadas de preparo e preservação da área, resultando em derrubadas desordenadas da mata original e de agressões físicas ao solo, mediante o uso de queimadas;
2. Necessitam de mais capacitação, pois, a baixa escolaridade predominante no meio rural, induz o nosso mandiocultor a se tornar insensível às inovações tecnológicas, a ficar resistente às mudanças e na adoção de novas tecnologias para melhoria do seu sistema de produção;
3. A raiz é o principal produto da mandioca que após processamento resulta na maioria em farinha de baixa qualidade e, mesmo assim, só atende às demandas do mercado local e regional;
4. Diante das dificuldades de acesso para escoamento, de embalagens, de transporte e da desorganização social presentes no meio rural, o abastecimento dos grandes centros consumidores fica comprometido, e então, passa a depender da importação de farinha de outros estados;
5. A fécula (tapioca), a goma (tapioca úmida) e o tucupi ainda são considerados subprodutos da farinhada e são obtidos apenas para o atendimento doméstico. São poucas comunidades que produzem fécula como um produto gerador de renda e com a importância comercial da farinha;
6. Prevalência do trabalho manual em unidades para fabricação de farinha com instalações e equipamentos rústicos, assim como, em unidades semi mecanizadas;
7. Para obtenção de uma farinha de qualidade, muitos têm dificuldades na obtenção de água de boa qualidade, bem como, na melhoria dos caminhos de acesso para escoamento dos produtos processados;
8. O fluxo de comercialização está à mercê de intermediários que exploram os mandiocultores durante a venda de seus produtos e subprodutos, causando insatisfações aos mesmos, ao verificar que seus lucros e esperanças ficaram com especuladores do mercado;
9. Dificuldades de acesso às cultivares com características para alta produtividade, preconizadas pela pesquisa, bem como, às suas condições de cultivo;
10. Não trabalham de forma coletiva em áreas permanentes onde possam explorar um sistema de produção que utilize um pacote de tecnologias e que proporcionem aumento de produtividade;
11. Necessitam de práticas e técnicas de melhorias do processamento das raízes, para obtenção de produtos de qualidade;
12. Ausência de um sistema que facilite a participação efetiva dos produtores de mandioca no processo de comercialização, na obtenção de informações quanto aos mercados para negociação de seus produtos e informações sobre preços e insumos;
13. Dificuldades de acesso às políticas agrícolas direcionadas para o crédito agrícola;

la, preço mínimo, garantia safra, PAA, etc.;

14. Dificuldades na comercialização da produção em virtude da ausência de elementos indispensáveis para viabilizá-la, como, transporte, embalagens e volume de produção, com a finalidade de alcançar mercados mais atrativos e compensadores;
15. Dificuldades para obter incentivos para investimentos em bens de capital, ou seja, aquisição de implementos agrícolas, instalações adequadas, máquinas e equipamentos, etc.

7. PRIORIDADES INDISPENSÁVEIS À MELHORIA DA MANDIOCULTURA NO ESTADO

Essas prioridades são disponibilizadas, pontualmente, pelo estado, sem causar mudanças impactantes, devido à não elaboração de um plano com programas e ações que viabilizem o estabelecimento delas no campo, de forma aglutinada, para proporcionar resultados e benefícios imediatos. A exemplo, implementar um programa de capacitação vai interferir no sistema de produção se não houver um acompanhamento permanente da assistência técnica? Qual o efeito da distribuição de agroindústrias para processamento de farinha e fécula, se não houver, primeiramente, melhorias no manejo produtivo? Sendo assim, compreende-se que o estabelecimento de uma prioridade está correlacionado com o sucesso das demais. Logo, a implementação dessas prioridades mediante um planejamento consistente pode favorecer o desenvolvimento desta cultura e finalmente beneficiar àqueles que a utilizam como força de trabalho e renda. Estão assim elencadas:

7.1 Organização dos Produtores

O conceito de “organização dos produtores” significa um trabalho em grupo que favorecerá a resolução de determinados problemas e desafios comuns, além de estimular a formação de um capital social.

O nível organizacional dos mandiocultores maranhenses é bastante incipiente, as associações e algumas cooperativas existentes no meio rural, funcionam como um instrumento de captação de benefícios, em vez do fortalecimento da classe produtora, que se encontra dispersa e distante do poder público, portanto, é importante que os nossos mandiocultores encontrem alternativas que ofereçam condições mínimas de permanecerem no processo produtivo, a fim de desenvolverem suas atividades coletivamente, para reter em maiores proporções, a renda gerada em suas unidades produtivas.

A premissa básica é mobilizar os mandiocultores a obterem a sua emancipação política praticando no dia a dia a gestão coletiva. As experiências com associações, cooperativas e conselhos, têm demonstrado que a participação desses produtores resulta na transformação desses cidadãos em agentes do seu próprio destino e atuantes no plano de desenvolvimento rural.

Antes de qualquer intervenção técnica sobre a cultura da mandioca é critério selecionar produtores organizados, pois, com suas entidades, há maior facilidade na compra de insumos e bens de capital, na agroindustrialização e na venda de seus produtos, portanto, fortalecidos podem enfrentar as dificuldades do mercado e serem melhor assistidos pelas políticas públicas.

A atuação de agentes sociais junto aos mandiocultores com critérios na sua seleção, para atuarem em qualquer ação voltada para o seu benefício, torna-se imprescindível, desde que esse seja um compromisso permanente de acompanhamento e orientação em todas as atividades de produção e melhorias da rentabilidade.

7.2 Melhoria do Manejo de Cultivo

O sistema de cultivo da mandioca no Maranhão situa-se representativamente em áreas de terra firme, onde as condições climáticas são favoráveis ao seu desenvolvimento o ano inteiro. O mandiocultor maranhense pratica uma lavoura tradicional de baixo

rendimento, devido à falta de conhecimento quanto ao uso de tecnologias já preconizadas. Mesmo assim, diversas ações de capacitação foram realizadas por instituições de qualificação rural, mas sem apresentar, de fato, uma aprendizagem eficiente, devido, a baixa escolaridade predominante entre os mandiocultores que tem sido uma barreira para a adoção desses conhecimentos. A introdução de tecnologias no atual sistema de produção proporcionará melhorias nas práticas de manejo e assim elevará a capacidade produtiva da cultura.



FOTO 43. Consórcio sistematizado Mandioca X Milho.

Fonte: Acervo do autor



FOTO 44. Consórcio sistematizado Mandioca X Arroz.

Fonte: Internet (2016)

Verifica-se na Tabela 01, segundo Takahashi (2004), que o aumento da produtividade passa necessariamente, por ações integradas em vários aspectos desde antes do plantio até a colheita, e influenciarão os componentes de produção para a mandioca, dentre os quais:

1. Número de plantas/área; 2. Número de raízes/planta e 3. Peso das raízes. Cada componente é influenciado por um ou mais fatores que poderão estar interligados entre si. Portanto, é a ação harmônica entre estes componentes que poderá garantir um aumento de produtividade.

Tabela 01. Ação de alguns fatores sobre os componentes de produção na mandioca.

FATORES	Componente de Produção		
	Nº de Plantas/área	Nº de Raízes/planta	PesodasRaízes
Preparo do solo	X	X	X
Ramas para plantio	X	X	X
Adubação		X	X
Época de plantio	X	X	X
Espaçamento	X	X	X
Variedade		X	X
Plantas daninhas		X	X
Pragas e Doenças	X	X	X

FONTE: adaptado de Takahashi, M. (2004).

Segundo Takahashi (2004), fatores aparentemente sem muita importância podem exercer grandes influências na produtividade, a exemplo da seleção de ramas para plantio, espaçamento, época de plantio, que podem acarretar grandes influências nos três

componentes de produção, mesmo sem elevar os seus custos.

Dessa forma, considera-se que muitos desses fatores necessitam de maiores estudos coerentes com o sistema de produção vigente nas diversas regiões do estado, para tanto, a pesquisa precisa gerar sistemas de cultivo alternativos aos nossos produtores e a assistência técnica será imprescindível na implementação de um programa de Ater consistente.

7.3 Propagação e Multiplicação de Mudas

A planta de mandioca propaga-se de forma vegetativa através das manivas que são pedaços das ramas que constituem a parte aérea. A mandioca, portanto, apresenta uma taxa de multiplicação convencional muito baixa quando comparada com culturas propagadas por sementes.

Para que ocorra o sucesso em qualquer lavoura é indispensável uma boa semente, mas os mandiocultores maranhenses não dão a devida atenção à seleção do material de plantio e, como consequência, têm problemas relacionados com a brotação e enraizamento, acarretando num plantio desuniforme e com falhas. As ramas também são retiradas sem um cuidado com o aspecto fitossanitário e não obedecem a orientação de eliminar as extremidades da planta, inadequadas para o plantio. Em outras situações podem adquirir de terceiros, agravando o problema. Os resultados são conhecidos, produção e rendimento abaixo do potencial desta planta.

Compreende-se que a seleção de manivas-sementes para plantio, aliada ao espaçamento adequado e a limpeza do roçado durante os primeiros 120 dias após plantio, são práticas indispensáveis para o aumento da produtividade da mandioca, sem elevar os custos de produção.

A utilização de variedades que atendam às expectativas dos mandiocultores quanto a qualidade dos produtos a serem obtidos após processamento é um dos pontos positivos na exploração do seu sistema de produção, pois, a rama da mandioca para plantio, de boa qualidade, é um instrumento importante para o êxito da cultura.



FOTO 45. Câmara para Propagação Rápida em Pinheiro.

Fonte: Acervo do autor.

Takahashi (2002) afirma que sempre existirão novos desafios e novas tendências no mercado que exigirão novas variedades, logo, quando uma nova variedade já se encon-

tra multiplicada pelos agricultores usuários já é hora de uma outra entrar no mercado, devido à perda gradual de resistência às pragas e doenças.

Diante da necessidade de revitalizar a cultura da mandioca no estado, a demanda por manivas-sementes será elevada. Para que não haja um estrangulamento à instalação de novas lavouras, pode-se lançar mão do método de propagação rápida de cultivares com características agronômicas desejáveis mediante uso da irrigação.

Para implantação de campos de produção de mudas de mandioca, deve-se empregar a seguinte estratégia:

- Seleção de produtores para produção de mudas;
- Seleção de variedades tradicionais e introduzidas;
- Atentar para a inspeção quarentenária;
- Utilizar o método da multiplicação rápida e da produção de miniestacas;
- Instalar uma coleção de trabalho para manter as variedades locais, regionais e introduzidas;
- Buscar financiamento para custear essas atividades.
- As variedades a serem multiplicadas devem atender aos seguintes requisitos agronômicos:
 - Satisfatória produção de raízes;
 - Raízes com características que facilitem a colheita manual e/ou mecanizada;
 - Raízes com coloração da polpa, de acordo com o produto a ser processado;
 - Elevado percentual de amido para produção de fécula;
 - Resistência e/ou tolerância às principais pragas e doenças;
 - Produção de ramas com favorável capacidade de brotação e enraizamento;
 - Capacidade de adaptação a diversas condições edafoclimáticas.

Takahashi (2002) recomenda uma outra prática que pode ser implementada é a instalação de campo de multiplicação de material de plantio certificados, para garantir sanidade mínima e pureza varietal, principalmente quanto às novas variedades. As ramas originadas destes campos poderão ter atestados de sanidade, emitidos por órgãos de fiscalização vegetal, no intuito de garantir o mínimo de qualidade.

7.4 Inovação Tecnológica

As pesquisas executadas com a cultura da mandioca têm-se voltado para a solução de problemas que limitam a sua produtividade buscando, paralelamente, redução nos custos de produção. Muitos são os fatores que apresentam necessidade de aprimoramento através de maiores estudos, embora considere-se que o nível de tecnologia existente permita desenvolver e formular sistemas de produção alternativos, cujos coeficientes técnicos serão revisados periodicamente, de acordo com a validade de cada região e a evolução da pesquisa.

De outra forma, deve-se ter a consciência de que a pesquisa não se constitui no único ator a intervir para o desenvolvimento da cultura da mandioca, ela é apenas um elo nessa corrente, voltada para cobrir toda a cadeia produtiva, de modo que as ações contemplem todos os aspectos dentro e fora da propriedade rural. Logo, a pesquisa

deve priorizar, a princípio, muito mais a validação de tecnologias já existentes, do que buscar novas técnicas de manejo de cultivo. Deve desenvolver métodos de ação participativa em meio real que favoreçam a adoção das inovações tecnológicas e gerenciais pelos mandiocultores, em suas diversas formas e escalas de organização, e que os habilitem, de alguma forma, a assumir o papel de principais protagonistas do próprio desenvolvimento (GEAGRO, 2003).

A título de sugestão, a implantação de unidades demonstrativas de forma modular com a finalidade de qualificar os mandiocultores, pode ser uma estratégia para facilitar o processo de adoção das inovações tecnológicas. Portanto, algumas ações devem ser contempladas nessas unidades:

- Desenvolvimento de práticas de plantio, espaçamento, policultivo, aplicação de fertilizantes, seleção de manivas, etc;
- Seleção de variedades locais e introduzidas bem produtivas;
- Seleção e introdução de variedades resistentes e/ou tolerantes às pragas e doenças, principalmente direcionadas à podridão das raízes;
- Ações voltadas para a redução das perdas durante os processos de produção, colheita, transporte, processamento e comercialização dos produtos da mandioca;
- Desenvolvimento de métodos de ação participativa em meio real que promovam uma pesquisa mais aplicada e favoreçam a adoção de inovações tecnológicas;
- Regionalizar as ações de pesquisa e desenvolvimento.

7.5 Assistência Técnica e Extensão Rural

As políticas de desenvolvimento adotadas pelo Brasil, no passado, geraram pobreza, desigualdade e exclusão no campo. A concentração de terras e riqueza, aliado à falta de alternativas econômicas e de acesso a serviços, tais como educação e saúde, promoveram um intenso processo de êxodo rural. Especialmente os jovens migraram para as cidades, comprometendo a própria reprodução social da agricultura familiar. As populações tradicionais, tais como os indígenas, extrativistas, ribeirinhos e pescadores artesanais não tiveram acesso às políticas e serviços, e sobreviveram à margem do desenvolvimento (CEATER, 2012).

Os serviços de Ater, orientados pelas políticas públicas disponíveis, serviram quase que exclusivamente às famílias que eram capazes de adotar inovações tecnológicas que visavam aumentar a produção e a produtividade das culturas, basicamente voltadas à exportação. No entanto, ainda persistem grandes desafios, tendo em vista que uma parte significativa da população do campo ainda se encontra em situação de exclusão e vulnerabilidade (CEATER, 2012).

Portanto, ainda é necessário superar a tendência da Ater e outras políticas públicas a beneficiarem os segmentos mais capitalizados e organizados, pois, uma grande parte da agricultura familiar ainda não acessou a Ater, e é beneficiária apenas por ações pontuais do Estado.

Com o lançamento da política de Ater – Pnater – os serviços de assistência técnica e extensão rural passaram a atuar tendo como princípios o desenvolvimento rural sustentável, a utilização adequada dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente; a gratuidade, qualidade e acessibilidade aos serviços de Ater; a adoção de metodologia

participativa, com enfoque multidisciplinar e a contribuição para a segurança e soberania alimentar e nutricional.

A Pnater estabelece como público de Ater a agricultura familiar, considerando a sua diversidade e as desigualdades, e inclui a questão da sustentabilidade nas dimensões econômica, social e ambiental, e a participação e acesso às políticas públicas, como forma de promover o desenvolvimento rural sustentável. Assim, os serviços de Ater foram resgatados como política pública, aumentando a abrangência e a qualidade, e, dessa forma, assumindo o papel estratégico na implementação das políticas públicas voltada para o meio rural.

Como sugestão, apresentam-se algumas ações pontuais, com o intuito de facilitar o desempenho da Ater no seu papel de proporcionar uma assistência técnica permanente aos mandiocultores na sua localidade:

- Levantar o nível organizacional dos mandiocultores e identificar as suas lideranças;
- Realizar o cadastramento dos mandiocultores identificando outras atividades agrícolas e não agrícolas;
- Estimular a organização dos mandiocultores para atuarem em toda cadeia produtiva, fortalecendo-os nos processos de produção, processamento e comercialização;
- Socializar a política creditícia de modo a garantir o acesso dos mandiocultores, em especial das mulheres e jovens, aos benefícios;
- Difundir tecnologias que promovam a estabilidade da produção da mandiocultura, diversificando e agregando valor a essa atividade;
- Articular parcerias entre entidade públicas e privadas para o estabelecimento de ações que promovam o desenvolvimento local e regional;
- Formar um banco de dados que reúnam informações acerca da cadeia produtiva da mandioca na localidade escolhida.

7.6 Capacitação de Produtores

A capacitação rural se constitui uma linha de ação, através da qual, busca-se a elevação da qualificação profissional de produtores e técnicos. As ações de capacitação serão orientadas para o desenvolvimento da cadeia produtiva da mandioca mediante a possibilidade de introdução de novas tecnologias e de informações identificadas com os interesses dos mandiocultores.

A capacitação rural tem que estar criteriosamente voltada para a oferta de cursos coerentes com os interesses e a vocação da comunidade, além de fundamentar-se nos conceitos e metodologias da gestão do agronegócio empresarial e familiar, que reconheçam a geração de emprego e renda e o desenvolvimento sustentável, para tanto, essas ações de capacitação devem contemplar um elenco de operações a partir da produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, sem negligenciar os serviços de Ater.

Ao se priorizar a educação tecnológica dos mandiocultores, busca-se estabelecer uma relação apropriada entre o ensino profissionalizante e a produção de mandioca, para disponibilizar tecnologias inovadoras que possam ser inseridas no processo produtivo e, também, integradas à viabilização de uma exploração agrícola rentável.



FOTO 46. Curso para técnicos em Zé Doca (Sede).

Fonte: Acervo do autor.



FOTO 47. Curso para produtores em Zé Doca (Quadro).

Fonte: Acervo do autor.

As ações de capacitação serão operacionalizadas de forma que assegure aos treinandos a garantia de uma aprendizagem eficiente, baseada nos ensinamentos teórico-práticos, que lhes propiciem desempenhar com segurança e convicção as atividades para as quais foram preparados, dessa forma, estabelecer uma capacitação que promova a interação, produtor x natureza.

Os treinamentos serão direcionados para a qualificação de mão de obra e serão conduzidos para a aplicação de conhecimentos específicos e habilidades básicas. Para a avaliação da aprendizagem deve-se considerar a assiduidade, participação e interesse durante as aulas expositivas e práticas.

7.7 Crédito Rural

O crédito rural é um financiamento destinado a produtores rurais, assentados da reforma agrária, cooperativas e associações de produtores rurais. Seu objetivo é estimular os investimentos e ajudar no custeio da produção e comercialização de produtos agropecuários.

Tem outras aplicações nobres como o de promover o aumento da produção e da produtividade e a redução dos custos de produção, visando a elevação da renda das famílias no campo. Os recursos também podem ser utilizados desde o custeio da safra até investimentos em máquinas, equipamentos e infraestrutura.

O crédito rural, em qualquer atividade produtiva, a exemplo do cultivo da mandioca, assume papel relevante na medida em que estimula a decisão de investir para a adequação das áreas de cultivo, para o acesso às novas tecnologias, para o aumento da produtividade, na melhoria da qualidade dos produtos e na descoberta de novos mercados. É também papel do crédito, enquanto instrumento de fomento, apoiar os esforços dos organismos técnicos e associativos na geração e manutenção de oportunidades de trabalho.

A cultura da mandioca, pela sua importância na economia do estado, tem relevante participação na empregabilidade local, portanto, cabe ao crédito, também, assumir o papel de gerador de resultados sociais.

O crédito rural é um instrumento financeiro que os produtores podem disponibilizar para o aumento e melhorias de suas atividades laborais com mandioca. O crédito rural de

custeio é destinado às despesas com o ciclo produtivo. O crédito de investimento é um financiamento destinado a investimentos fixos (construções e benfeitorias), também, para aquisição de maquinários, obras de irrigação e telefonia rural e o crédito de comercialização visa garantir recursos e condições para negociação dos produtos no mercado.

Enfim, o crédito rural é um instrumento de política pública com o objetivo de fortalecer a competitividade da agricultura empresarial e da familiar e, assim, eliminar gargalos que estão de certa forma, retardando ou impedindo o desenvolvimento rural.

7.8 Diversificação da Produção

A estrutura produtiva da mandioca, em nosso estado, ainda se encontra bastante concentrada em poucos produtos, necessita passar por um processo de diversificação e inovação tecnológica, orientada para o mercado estadual e/ou nacional ou para o segmento mais dinâmico, a exportação.

Ações priorizadas no âmbito governamental estão desenvolvendo esforços no sentido de adotar uma política alimentar mais firme, que principalmente atenda às necessidades básicas da população rural e urbana, no entanto, para alguns grupos socioeconômicos de escassa renda, os derivados da mandioca constituem ingredientes indispensáveis na alimentação diária, além de constituir fonte de renda familiar.

Com o aumento da população animal registrado nos últimos anos, deu surgimento ao mercado de produtos derivados da mandioca para uso na alimentação animal, com alto potencial energético e protéico. As raízes e a parte aérea da mandioca são fornecidas aos animais, em forma de resíduos e produtos desidratados para o consumo em períodos críticos de seca.

Para levantar oportunidades de novos produtos no mercado interno e externo e as suas vantagens competitivas para a valorização da cultura, convém as seguintes sugestões:

- Estimular pesquisas sobre novos produtos e derivados da mandioca;
- Divulgar amplamente o uso e aplicações da fécula e derivados aos potenciais consumidores;
- Promover o desenvolvimento de novos produtos orientados para outros mercados, a exemplo, barra de cereais, tendo como ingrediente principal, a farinha. É indispensável atentar para a linha de produtos congelados, pré-cozidos e minimamente processados;
- Incentivar o aproveitamento de resíduos da farinhada, a exemplo da manipueira, que pode ser aproveitada para uso como adubo, inseticida, como molho (tucupi), na alimentação animal, na fabricação de vinagre, sabão e tijolos e assim evitar o seu efeito poluidor ao meio ambiente;
- Incentivar o aproveitamento de resíduos da farinhada, a exemplo das crueiras, que após transformada em polvilho servem para fabricação de biscoitos, bolos e mingaus, além da sua utilidade na alimentação animal e assim evitar o seu descarte ao meio ambiente;
- Difundir o uso da mandioca e o aproveitamento de seus resíduos na alimentação animal seja in natura ou processada;
- Divulgar procedimentos e processos que ampliem o uso culinário da macaxeira;
- Oportunamente, reduzir os custos de produção com aumento de receita.

7.9 Infraestrutura de Produção

O apoio à produção representado pelo segmento infraestrutura tem como objetivo principal disponibilizar condições favoráveis para o desenvolvimento de comunidades rurais marginalizadas quanto à dificuldade de acesso aos serviços sociais básicos, tais como: eletrificação rural, agroindústrias, melhoria dos caminhos de acesso, sistemas de abastecimento d'água e outros. A carência de infraestrutura aliada a outras possibilidades de geração de renda, faz com que os mandiocultores diminuam o ritmo de produção, priorizando o autoconsumo e somente comercializando o excedente.

Esses benefícios só devem ser disponibilizados se estiverem estritamente ligados com a área de produção e com o comprometimento das comunidades e do poder público municipal na sua manutenção e conservação.

A estratégia a ser adotada para assegurar que os benefícios sejam prioritariamente dirigidos às comunidades mais carentes, precisa-se:

- Que os investimentos sejam efetivamente apropriados às comunidades mais necessitadas;
- Que os investimentos selecionados representem as demandas reais das comunidades selecionadas;
- Que seja promovida a participação dos comunitários na implantação dos investimentos e conscientizá-los da necessidade de preservação para uma maior vida útil dos mesmos.

7.10 Comercialização

No Maranhão, a produção de mandioca e seus derivados é voltada em grande parte para o atendimento das necessidades básicas de subsistência, portanto, os mandiocultores produzem em função de suas preferências alimentares e costumes regionais, sendo assim, não estão orientados para atender às exigências do consumidor atual que prefere praticidade, regularidade de produção e produtos com padrões de qualidade.

Apesar de ainda prevalecer a presença do atravessador como principal agente de comercialização dos produtos e derivados da mandioca é ele que viabiliza essa atividade para os mandiocultores dentro de sua própria unidade produtiva, principalmente na venda da farinha.

Para que se possa fazer um bom plano de vendas é natural entender como os outros atores funcionam dentro da cadeia da comercialização, ou seja, o atacadista, o varejista e as empresas de compras e empacotamento.

A necessidade de crescimento da comercialização da mandioca e de seus derivados, tem que estar vinculada ao fortalecimento do mercado tradicional de farinhas e fécula e da possibilidade de conquistar mercados alternativos como: mandioca chips, macaxeira pré-cozida e congelada, farinha panificada, diversos produtos culinários, etc.

A comercialização da farinha enfrenta os mais diversos problemas, desde aqueles relacionados com as flutuações nos preços e às deficiências de infraestrutura básica até à difícil situação financeira dos mandiocultores que não lhe permitem uma agroindústria automatizada.

A construção de estratégias para a comercialização na mandiocultura é um desafio, considerando que o acesso a mercados é bastante complexo, pois, envolve diferentes

elementos da dinâmica da cadeia produtiva. Para que essa construção ocorra de forma consistente, convém destacar o papel da comercialização como instrumento de ligação entre produtor e consumidor, sendo assim, sugerem-se as etapas:

- 1. Estudos de Mercado** – são estudos voltados para antever as vendas e os preços de certo produto com a finalidade de estimar as receitas futuras para garantir a obtenção de lucro. Medem as preferências dos clientes em um mercado específico, ou seja, estudar o mercado da farinha e derivados da mandioca levantando as características do seu consumo;
- 2. Diversificação de Produtos** – a estratégia consiste em desenvolver e disponibilizar os produtos certos para o mercado que se quer alcançar, por exemplo, além das tradicionais farinha d'água e seca, podem ser produzidos outros tipos como, farinha d'água mista, farinha de tapioca e produção de fécula para atender o mercado industrial;
- 3. Melhoria da qualidade** – seguir os padrões de higiene e processamento e mediante análise dos produtos obtidos, conquistar um certificado de qualidade;
- 4. Expansão do Mercado** – criar certificados fitossanitários e de qualidade, além de introduzir nos mercados já existentes, o produto embalado e com marca própria;
- 5. Estratégia de Marketing** – consiste na utilização de diferentes canais de comunicação para divulgar e apresentar os produtos de forma convincente e atraente ao consumidor, promovendo a sua aquisição;
- 6. Central de Comercialização** – promoverá a comercialização da farinha e outros derivados obedecendo o modelo cooperativo. Terá como fornecedores dos produtos os próprios cooperados, para eliminar os atravessadores. Funcionará, também, como empacotadora utilizando embalagem com marca própria, se for o caso, cabendo ao governo somente a responsabilidade pela certificação dos produtos.

8. OUTRAS PRIORIDADES PARA REVITALIZAÇÃO DA MANDIOCULTURA

8.1 Demandas prioritárias de ação institucional pública

- Programa de distribuição de manivas-sementes melhoradas e biofortificadas;
- Programa de implantação de agroindústrias;
- Assistência técnica permanente;
- Campanhas de proteção ao meio ambiente.
- Prioridades na educação rural (formal e tecnológica);
- Prioridades na implantação de assentamentos rurais;
- Prioridades no acesso ao crédito;
- Incentivos fiscais (redução de alíquotas) nas operações de comercialização interestaduais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conteúdo técnico abordado na obra **“A Realidade da Mandioca no Maranhão”** compreende as observações técnicas, sob o ponto de vista do autor, quando do exercício das funções de pesquisador, instrutor de qualificação profissional, professor, elaborador e executor de projetos e também como entusiasta de uma cultura cujos valores alimentícios e industriais são de extrema importância socioeconômica.

Em resumo, tentou-se deixar evidente que o conteúdo desenvolvido neste livro está distribuído em quatro pilares que constituem o conjunto desta obra, sendo o *primeiro*, a caracterização da cadeia produtiva da mandioca e as suas nuances, retratadas na realidade da produção maranhense, sem interferência de outros fatores que possam modificar a sua estrutura sistêmica, portanto, a figura 01, representa a situação atual desta cadeia produtiva. O *segundo* é o resgate de parte de nossas variedades tradicionais, quanto ao aspecto da produção de raízes e caracterizações botânico-agronômicas de importância para o rendimento das mesmas, bem como referências aos locais em que são produzidas. O *terceiro* compreende uma análise sucinta sobre as principais microrregiões e municípios produtores de mandioca em nosso estado e suas potencialidades quanto à produção de raízes. O *quarto* fundamenta-se nas reflexões das prioridades indispensáveis para o melhor desempenho da nossa mandiocultura.

Neste contexto, o livro apresenta-se como um importante instrumento para reflexões sobre o comportamento da cadeia produtiva da mandioca, suas ameaças e potencialidades, para despertar naqueles que têm a capacidade de decidir e contribuir para a introdução de melhorias de produção na mandiocultura de nosso estado.

Enfim, jamais se pretendeu reunir nesta publicação todas as soluções sobre as problemáticas apresentadas, mas, considerações técnicas que possam contribuir para um melhor desempenho produtivo, desde que sejam respeitadas as condições dos nossos mandiocultores e os recursos naturais.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. de; CARDOSO, E. M. R. **Coleção de cultivares acidófilas de mandioca do CPATU**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 24p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 3).
- ALVES, A. A. C.; SILVA, A. F. Cultivo da Mandioca para a Região Semi-Árida. Embrapa Mandioca e Fruticultura. ISSN 1678-8796, Versão Eletrônica. **Sistema de Produção**, 12. Jan/2003. 6p.
- CARDOSO, C. E. L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil**. 2003. 188p. Tese (Doutorado em Ciências – Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba – SP.
- CARDOSO, L. J. C. B.; SOUZA, C. R. B.; CASCARDO, J. C. M.; BLOCH JUNIOR, C.; CAMPOS, L. Identification and characterization of a novel cassava (*Manihot esculenta* Crantz) clone with high free sugar content and novel starch. **Plant Molecular Biology**, n.56, p.643-659, 2004.
- CARVALHO, F. M. de; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; REBOUÇAS, T. N. H., CARDOSO, C. E. L.; GOMES, I. R. Manejo de Solo em Cultivo com Mandioca em Treze Municípios da Região Sudoeste da Bahia. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 31, n.2, p. 378-384, mar./abr. 2007.
- CEATER. I Conferência Nacional de ATER. Documento para Debate. 1ª Conferência Estadual sobre Assistência Técnica e Extensão Rural. Etapa Estadual. 2012. 122p.
- CONAB. **Perspectivas para a Agropecuária**. Brasília, v-1, p. 1-154, set. 2013.
- CUNHA, M. A. P. **Mandioca e Fruticultura**. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/comissao/index/perm/capr/emb_rapamario.pdf/>. Acesso em: 30 de maio de 2007.
- DIAS, M. C.; BARRETO, J. F.; XAVIER, J. J. B. N. **Cadeia Produtiva da Mandioca no Amazonas**. Manaus: Embrapa/CPAA, 1998. 27p. (Documentos, 10).
- ELIAS, M.; McKEY, D.; PANAUD, O.; ANSTETT, M. C.; ROBERT, T. Traditional management of cassava morphological and genetic diversity by the Makushi Amerindians (Guyana, South America): perspectives for on-farm conservation of crop genetic resources. **Euphytica**. v. 120, p.143-157. 2001.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistemas de produção de mandioca**. Disponível em: <http://sistema.de.producao.cnptia.embrapa.br/mandioca>. Acesso em: 10 jan. 2006.
- EMBRAPA. MATOPIBA, a nova ousadia da agricultura brasileira. Acesso em: Maio de 2014.
- FUKUDA, W.M.G. **Melhoramento da mandioca**. In: BOREM, A. (ed.), Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: UFV. 1999. p. 409-428.
- FUKUDA, W. M. G.; COSTA, I. R. S.; SILVA, M. N. da; PEREIRA, J. A. M. **Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de mandioca (*Manihotesculenta* Crantz) coletados no Estado do Maranhão**. Embrapa/CNPMF, Cruz das Almas, BA, dez. 2002. 8p. (Circular Técnica, 51).
- GALERA, J. M. S. V.; VALLE, T. L. Estruturação genética do germoplasma de mandioca através de informação comparativas entre estudos biológicos e antropológicos – resultados preliminares. **Raízes e Amidos Tropicais**. v. 3, n. 1, 2007.
- GEAGRO – Gerência de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. **Proposta de Implementação do Programa de Modernização e Desenvolvimento da Mandioca no Maranhão**. Comitê Estadual da Mandioca. São Luís, MA, 2003. 36p.

- IBGE. **Divisão do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 302p.
- MATTOS, P. L. P. de; CARDOSO, E. M. R. Cultivo da Mandioca para o Estado do Pará. Embrapa Mandioca e Fruticultura. ISSN 1678-8796, Versão Eletrônica. **Sistema de Produção**, 13. Jan/2003. 18p.
- PINHEIRO, J. C. D. **Principais Problemas no Cultivo e Produção da Mandioca no Maranhão**. São Luís, EMAPA, 1992. 12p. (EMAPA. Documentos, 14)
- SEAB/DERAL. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento/ Departamento de Economia Rural. **Análise da Conjuntura Agropecuária**. Mandioca Safra 2014/2015. 18p.
- SOUZA, L. da S.; FUKUDA, W. M. G.; SANTOS, V. da S.; editores técnicos. **Sistema de produção, processamento e usos da mandioca para o Estado do Maranhão, com ênfase no território da cidadania dos Lençóis Maranhenses**/Munin. Cruz das Almas, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008. 182p.
- STELLA, S.; AZEVEDO, A.; ALENCAR, A. **Pronaf na Amazônia**: Quais os desafios? Boletim Amazônia em Pauta. Brasília: IPAM, out. 2013. 12p.
- TAKAHASHI, M. É Possível Aumentar a Produtividade da Mandioca? IN: **Revista ABAM**. jun-ago. 2004. 2p.
- TAKAHASHI, M. Produção, Armazenamento e Manejo do Material de Propagação. IN: Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas. CEREDA, M.P. (coord). **Fundação Cargill**, 2002. Volume 2. p. 198-206.
- VALLE, T.L. Melhoramento de Mandioca no Instituto Agronômico de Campinas. IAC, Campinas SP.2010 (Resumo). Correio Eletrônico: teresalv@iac.sp.gov.br.
- WIKIPÉDIA. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Lista> de Microrregiões do Maranhão (03/08/2016).

ANEXO

A Raiz da Esperança

*Eu planto mandioca, feijão e milho.
É o sustento da terra que eu retiro.
Com a terra bem trabalhada, seu moço!
Só de chuva eu preciso.*

*Eu planto a maniva,
prá fome não chegar.
Portanto, meu Pai, molhe a terra
sempre que eu precisar.*

*Quem conhece as incertezas da roça,
sabe a lida que isso dá.
Por isso, planto meu sustento,
prá poder me alimentar.*

*Eu também planto macaxeira,
dos tipos, Rosa, Peixe e Mineira.
Se não plantar, meu amigo!
É só lamento a vida inteira.*

*Quando limpo o mandiocal,
O suor derrama, o braço cansa.
Mas, o crescer das raízes,
me enche de esperança.*

*Quando espanto a saúva,
a plantação enverdece.
As raízes engrossam.
E a gente agradece.*

*A terra quando está rachada
e a mandioca desfolhada.
É a colheita que se avizinha.
Para os tempos da farinhada.*

*Ao levantar de madrugada
prá iniciar a farinhada.
Deixo de lado os problemas,
prá me dedicar nas fornadas.*

*Da goma faço o beiju,
da tiquira não posso reclamar.
Porém, mexer a puba,
dá a farinha que me faz sonhar.*

*Do delicioso bolo de macaxeira
à manipueira a envenenar.
Da massa seca, o tucupi
prá muitos molhos utilizar.*

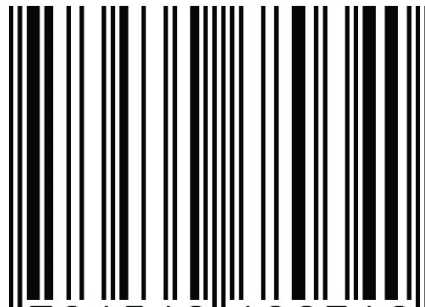
*Prá iniciar outra roça, Senhor!
Proteja do nosso cansaço.
É o pedido deste plantador,
humilde e determinado.*

*Que nasceu no Maranhão,
terra de muitos bravos.
Onde a mandioca alimenta
milhões de afortunados.*

Autoria: Eng^o Agrônomo José Carlos Durans Pinheiro

ISBN: 978-65-6068-034-0

CD



9 786560 680340