


EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO PARÁ
EMATER-PARÁ

MANUAL TÉCNICO
ENFOQUE DA AGROECOLOGIA APLICADA

TECNOLOGIA DE CULTIVO E PROCESSAMENTO DA MANDIOCA



Marituba-Pará
2023

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO PARÁ
EMATER-PARÁ

TECNOLOGIA DE CULTIVO E PROCESSAMENTO DA MANDIOCA

**(Manual Técnico, 7)
(Enfoque da Agroecologia Aplicada)**

Rosival Possidônio do Nascimento
Enéas de Andrade Fontes
Marizita Lima Ferreira
Paulo Augusto Lobato da Silva
Pedro Correa Rodrigues

**Marituba-Pará
2023**

Obra editada pela

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará - EMATER-PARÁ

Rodovia BR 316, Km 12, s/n. CEP: 67.201-045. Marituba-Pará

Telefone.: (91) 3299-3400 / 3404

Site: www.emater.pa.gov.br

Equipe de revisão técnica

Engº Agrº Antônio Andrey Silva Matos

Socióloga Sandra Regina de Melo Barroso

Introdução do Enfoque Agroecológico:

Engº Agrº Raimundo Nonato Ribeiro

Revisão de texto

Cristina Reis dos Santos

Normalização

Bibliotecária Ana Cristina Ferreira-CRB/1420

Arte da capa/ Diagramação/ Editoração Eletrônica

Socióloga Rosa Helena Campos de Melo

Impressão/Acabamento: Gráfica EMATER-PARÁ

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Biblioteca da EMATER, Marituba – PA

Nascimento, Rosival Possidônio do. et al.

N244t Tecnologia de cultivo e processamento da mandioca / Rosival Possidônio do Nascimento et al. _ Marituba: EMATER, 2021. rev. atual.

51p.: Il. _ (Manual Técnico, 7 com enfoque da agroecologia aplicada)

Inclui Bibliografias.

ISSN 2317-9252

1. Mandioca-cultivo. 2. Mandioca-processamento. 3. Tecnologia. 4. Manhiot essculenta Crantz.

CDD-21. 633.682

APRESENTAÇÃO

A Empresa Pública de Assistência Técnica e Extensão Rural do Governo do Estado do Pará- EMATER-PARÁ é o órgão responsável em prestar serviços especializados nas áreas de ciências agrárias e humanas por meio de informações tecnológicas e interação de conhecimentos que venham a contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas que trabalham no meio rural.

Tem como missão contribuir com soluções para a agricultura familiar com serviços de assistência técnica, extensão rural e pesquisa, baseados nos princípios éticos e agroecológicos.

Deste modo, a instituição apresenta a cartilha sobre a “Tecnologia de Cultivo e Processamento da Mandioca”, revisada e ampliada, com o objetivo de disponibilizar informações sobre esse sistema, de forma a subsidiar técnicos e agricultores que trabalham com essa cultura, e ainda, pessoas interessadas no assunto, na tentativa de contribuir para o aperfeiçoamento do sistema de produção da mandioca, tendo como base o desenvolvimento sustentável.

Portanto, esta publicação faz parte da série “Manual Técnico”, resultado dos esforços de profissionais da extensão rural, comprometidos com o trabalho da assistência técnica junto aos produtores rurais, disposto a compartilhar informações atualizadas a partir de dados de pesquisa e das experiências de campo, considerando a realidade local e todas as possíveis adaptações que se fizerem necessárias para sua efetivação.

A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

A assistência técnica e extensão rural desenvolvida pela EMATER-PARÁ no contexto da transição agroecológica, em conformidade com a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural-PNATER, estimula a produção de alimentos saudáveis e de melhor qualidade biológica, com orientação aos agricultores familiares e suas organizações, para a construção e adaptação de tecnologias de produção ambientalmente saudáveis.

O foco da ação extensionista está voltado para a sustentabilidade dos sistemas produtivos; otimização do uso e manejo dos recursos naturais; gestão e conformidade ambiental das unidades familiares de produção; e a viabilização de condições para redução da pobreza e exercício da cidadania, buscando contribuir para a promoção da qualidade de vida da população rural e urbana.

Trabalhar o enfoque da sustentabilidade no paradigma agroecológico, orientado para os processos produtivos, tem como ponto de partida o conhecimento da realidade local e o desejo das famílias por mudanças em suas práticas, no sentido de estabelecer uma relação mais harmoniosa de produção, com respeito e ética em relação ao consumidor, e a preservação de recursos naturais, o que remete ao princípio de solidariedade com as gerações futuras, que têm direitos também sobre os recursos naturais e seu uso.

A edição dos “Manuais Técnicos com enfoque da Agroecologia Aplicada” se constitui uma ferramenta auxiliar que compõe o conjunto de esforços e mecanismos da EMATER-PARÁ no sentido de contribuir na construção de outras formas de agriculturas mais sustentáveis.

Assim, os manuais técnicos auxiliam na instrumentalização focada no processo produtivo partindo do modelo convencional, para recomendações de práticas alternativas, por entender que a transição passa, necessariamente, pelo consciente de cada um, e por diferentes estágios de mudanças, seja do técnico, seja do agricultor.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 CLIMA	12
3 SOLO	12
4 ESCOLHA E PREPARO DA ÁREA	14
5 ESCOLHA DA VARIEDADE	15
6 SELEÇÃO DE MANIVAS	18
7 PLANTIO	19
8 ADUBAÇÃO	20
9 TRATOS CULTURAIS	23
10 PRAGAS E DOENÇAS	25
11 COLHEITA	27
12 AGROINDÚSTRIA	29
13 DIMENSÕES	29
14 CARACTERÍSTICAS	30
15 FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO	32
16 EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS	33
16.1 TRITURADOR	33
16.2 MOTOR	34
16.3 PRENSA	34
16.4 ESFARELADOR/ PENEIRA	35
16.5 FORNO	37
16.6 COCHOS	38
17 FABRICAÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA	39
17.1 FARINHA SECA	39

17.1.1 Descasque da mandioca.....	39
17.1.2 Lavagem da mandioca	40
17.1.3 Trituração	41
17.1.4 Prensagem	41
17.1.5 Esfarelamento	42
17.1.6 Peneiramento	42
17.1.7 Escaldamento	43
17.1.8 Uniformização da massa escaldada	44
17.1.9 Torragem da massa	44
17.2 FARINHA D'ÁGUA.....	45
17.2.1 Colheita da mandioca	45
17.2.2 Descascamento e lavagem	45
17.2.3 Prensagem	45
17.3 FARINHA MISTA.....	46
17.3.1 Preparo da mandioca	46
18 CLASSIFICAÇÃO DA FARINHA	46
19 EMBALAGEM	47
20 ARMAZENAMENTO	47
21 COMERCIALIZAÇÃO	48
22 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

A mandioca tem se constituído historicamente na mais importante cultura alimentar de subsistência tropical, alimentando cerca de 700 milhões de pessoas em todo o mundo, segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). Atualmente, ocupa a posição de principal atividade agrícola eminentemente brasileira, e, ao longo do tempo, se estabeleceu como uma das principais atividades agrícolas do país, especialmente na agricultura de base familiar. Esta posição justifica-se pelo fato da mandioca compor a dieta alimentar de grande parte das famílias, tanto no meio rural quanto no urbano, além de compor a base econômica dos agricultores familiares e ser uma atividade geradora de emprego.

Observa-se que a maioria dos produtores rurais, detém conhecimento prático no cultivo e processamento da mandioca, mas eles desconhecem ou desconsideram alguns procedimentos mais avançados, concernente a estas etapas importantes da cadeia produtiva.

Este documento contém informações técnicas relacionadas ao cultivo e processamento da mandioca que, se adotadas, permitirão aos produtores a obtenção de maior rendimento por área cultivada, redução no custo, melhor qualidade dos produtos, maior poder de competitividade de mercado e conseqüentemente bons preços e lucratividade na atividade.

2 CLIMA

O estado do Pará tem as características climáticas adequadas para o cultivo da mandioca, pois o clima tropical e subtropical são considerados como os mais favoráveis para a exploração desta cultura.

3 SOLO

Os solos adequados ao cultivo da mandioca são os que apresentam boa fertilidade, soltos e arejados, de fácil drenagem e ricos em matéria orgânica. Devem ser evitados os solos sujeitos a encharcamento.

No contexto da transição agroecológica o solo se apresenta como um organismo vivo e como tal necessita de alimentação em quantidade, qualidade e regularidade adequadas. É preciso torna-lo estável para que possa desempenhar suas atividades da forma mais eficiente possível. A vida do solo é traduzida por milhares de seres vivos de inúmeras espécies, que significam centenas de quilos por hectare. É pouco conhecida e valorizada, porque a visão atual de solos é praticamente baseada em seus aspectos químicos. A intensidade da atividade biológica do solo é fator determinante na sua fertilidade, daí ser necessário dar alimento ao solo para que ele possa alimentar as plantas.

Neste contexto deve-se priorizar práticas que proporcionem a manutenção e a melhoria da qualidade do solo, fazendo o revolvimento mínimo e obtenção do aumento dos teores de matéria orgânica e da atividade biológica. Assim recomenda-se a adoção de práticas de conservação do solo, como o plantio em curva de nível, a

formação de faixas de retenção, cordões de contorno, manutenção de cobertura vegetal sobre o solo, adubação verde, cultivo mínimo, plantio direto, entre outras medidas conservacionistas.



Figuras 1 e 2 - Exemplos de solos adequados
Fonte: Rosival

4 ESCOLHA E PREPARO DA ÁREA

A escolha e preparo da área é muito importante para garantir a boa produção de mandioca, o produtor deve escolher uma área fértil e bem drenada, evitando sempre áreas de mata próximas às margens de rios, lagos, igarapés e nascentes. As áreas alteradas por plantios sucessivos podem ser utilizadas e até recuperadas, desde que se observem as práticas de recuperação e fertilização de solo.

É Imprescindível que, além das etapas tradicionais do preparo de área, o produtor faça a destoca para permitir a gradagem, prática que facilita o plantio, tratos culturais, colheita e contribui para o aumento do rendimento da produção.

Do ponto de vista da adoção dos princípios da agroecologia, não recomendamos o uso do fogo no preparo de área, razão dos impactos negativos na propriedade e fora dos limites como queimadas de cercas, destruição de culturas, erosão, assoreamento dos rios e ainda a liberação de carbono para a atmosfera, a qual provoca prejuízos na economia por contribuir com o aquecimento global, o aumento das doenças respiratórias provocadas pela fumaça dos incêndios e a perda da biodiversidade nas florestas e no solo com a morte da meso e microbiologia.

Recomendamos o uso de áreas já desmatadas e em pousio com até 5 anos, devendo o agricultor planejar uso alternativo do solo, designando áreas para produção de alimentos básicos da família e venda de excedentes, incluindo além da mandioca, o milho, o feijão, o arroz, carás, batatas, ilhames e outros de interesse e consumo familiar. É importante que a família mantenha um talhão com área igual ou

maior que a de produção de alimentos básicos, que deve permanecer em pousio e para fazer a rotação de área e de culturas alimentares e adotar o desmatamento zero na propriedade. Estas áreas devem ser as mais férteis e planas da unidade familiar de produção.



Figuras 3 - Área gradeada
Fonte: Rosival



Figura 4- Plantio Direto
Fonte: Rosival

5 ESCOLHA DA VARIEDADE

O produtor, ao fazer a escolha da variedade, deve levar em consideração fatores, como: destino da matéria prima (farinha amarela, creme, branca, fécula, tucupi, maniçoba, ração animal), rendimento, resistência ou tolerância à podridão da raiz e precocidade.



Figura 5 – Variedade Amarela

Fonte: Rosival



Figura 6 – Variedade Branca

Fonte: Rosival



Figura 7 – Variedade Amarela

Fonte: Rosival



Figura 8 – Variedade Branca Creme e Amarela

Fonte: Rosival

6 SELEÇÃO DE MANIVAS

A qualidade das manivas é fator determinante para a obtenção de boa produção.

Para se conseguir manivas de boa qualidade deve-se:

- 1 - Escolher plantas com idade entre 10 e 14 meses.
- 2 - Utilizar a maniva a partir de 20 cm do tronco, eliminando seu terço superior.
- 3 - Retirar maniva somente de plantas produtivas, sadias, livres de pragas e doenças.
- 4 - Cortar a maniva em pedaços, medindo em torno de 15 a 20 cm de comprimento, e que apresente no mínimo sete nós.
- 5 - Fazer o corte no sentido transversal evitando o corte em bico de gaita.
- 6 - Evitar que as manivas fiquem expostas ao sol.
- 7 - Evitar danos à maniva na hora do corte.



Figura 9 - Seleção da maniva /
Fonte: Enéias



Figuras 10 e 11 – Corte das Manivas

Fonte: Rosival

7 PLANTIO

A mandioca pode ser plantada em quase todos os meses do ano, evitando-se apenas o período de maior estiagem: de setembro a novembro.

O espaçamento sofre alterações, conforme a variedade e a fertilidade do solo, podendo ser: 1m x 1m, 1m x 0,80 m e 0,80 x 0,80. Se o produtor optar pelo sistema de plantio em fileira dupla, por exemplo, o espaçamento ficará: 60 cm x 60 cm x 2m ou 80 cm x 80 cm 2m.

Em qualquer forma de plantio, deve-se utilizar apenas uma maniva por cova e plantar no sentido horizontal (maniva deitada), com profundidade de 5 a 10 cm.

O plantio em linha facilita os tratos culturais.

Quando houver limitação de áreas para uso alternativo e focando na segurança alimentar e nutricional da família, É recomendável o plantio da mandioca consorciada com cultivos de milho, feijão,

batatas ou outros cultivos de consumo familiar, feitos em faixas, que podem variar de 6 a 12 metros ou adequando ao espaçamento praticado na região pelos agricultores familiares para os consórcios alimentares.

Outro aspecto da maior relevância relacionado ao gerenciamento de cultivos e melhoria da fertilização do solo é estabelecer um esquema de cultivos sequenciais, adubação verde, rotação de culturas, rotação de consórcios e rotação de áreas em pousio, inclusive enriquecer estas áreas com coquetéis de sementes jogadas a lanço no período chuvoso.



Figuras 12 e 13 – Plantio Manual

Fonte: Rosival



Figuras 14 e 15 – Plantio Mecanizado

Fonte: Rosival



Figura 16- Plantio em Fileira Simples (Consórcio)

Fonte: Rosival



Figura 17 - Plantio em Fileira Duplas (Consórcio)

Fonte: Rosival

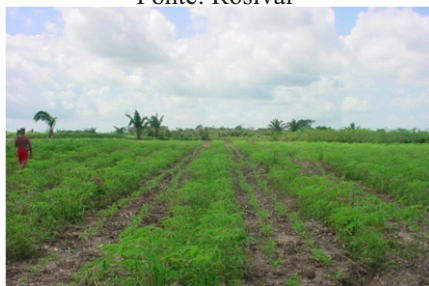


Figura 18 - Plantio em Consórcio com Feijão

Fonte: Rosival



Figura 19 - Plantio em Consórcio com Milho

Fonte: Rosival

8 ADUBAÇÃO

Sempre que possível, faça a análise do solo. Na ausência desta, pode ser utilizado: 0,5 kg de esterco de galinha ou 1,5 kg de esterco de gado bem curtido.

No contexto do cultivo de mandioca em bases agroecológicas, para aumentar o sistema de defesa dos cultivos e aumentar o grau de independência externa é recomendável produzir e utilizar de forma continuada a matéria orgânica. Ela melhora a resistência das plantas porque aumenta a população dos organismos úteis que vivem

associados às raízes das plantas. Entre estes organismos estão as bactérias fixadoras de nitrogênio que vivem ajudando e sendo ajudadas (em simbiose) pelas plantas chamadas leguminosas (que produzem vagens, como a soja e feijão). Elas recebem comida (carboidratos) das plantas e, em troca dão o nitrogênio.

As micorrizas (quer dizer fungo, e quer dizer raiz). São também organismos úteis, que vivem grudados nas raízes e são capazes de liberar vários minerais do solo, fazendo com que as plantas possam usá-los. A presença de micorrizas, pode aumentar o crescimento das raízes das plantas e a absorção de nutrientes, bem como a resistência ao estresse hídrico. Elas recebem comida (carboidratos) das plantas e, em troca liberam no solo nutrientes como zinco, cobre, manganês. A matéria orgânica melhora a resistência das plantas porque possui, na sua constituição, os macro e micronutrientes em quantidades equilibradas, que as plantas absorvem conforme sua necessidade, escolhendo a qualidade e a quantidade que vão regular o metabolismo da planta; atuam na estruturação do solo, devido à formação de grumos. Isto aumenta a penetração das raízes e a quantidade de ar no solo; ela possui substâncias de crescimento, que aumentam a respiração e a fotossíntese nas plantas (os fitohormônios), tornando assim as plantas menos suscetíveis aos ataques de insetos e doenças. Para obter tais benefícios se faz necessário o uso de adubação verde nas áreas cultivadas e no pousio, fazer uso de cobertura morta combinada com preparo e uso de biofertilizantes líquidos. Assim, é necessário o cultivo de espécies produtoras de biomassa como o capim elefante, glirícidia, cana-de-açúcar, crotalaria, guandu e outras que servirão como forragem,

adubação verde, cobertura morta, produção de biofertilizantes e compostagem.

Recomenda-se ainda o uso da calagem baseada em a análise de solo que vai orientar o processo de adubação orgânica e mineral de baixa solubilidade, como as rochas fosfatadas e o calcário agrícola. O cálculo da adubação orgânica para o plantio deve basear-se igualmente na análise química do solo, na composição química do adubo e na exigência da cultura. Em geral, as recomendações de material orgânico situam-se entre 10 t/ha e 50 t/ha de composto orgânico ou esterco curtido.

Dedicar atenção ao suprimento das necessidades nutricionais das plantas no início de seu desenvolvimento, suplementando com pulverizações de biofertilizantes.

9 TRATOS CULTURAIS

A capina constitui-se na principal prática, podendo ser química ou mecânica. Deve-se fazê-la de forma preventiva para evitar a concorrência entre ervas invasoras e o cultivo, o que reduz o custo com os tratos culturais e permite que a cultura permaneça no limpo, principalmente nos seis primeiros meses.

Os tratos culturais no enfoque da agroecologia estão concebidos para o estabelecimento do equilíbrio no agroecossistema, o que remete para atenção na fertilidade do solo, equilíbrio nutricional das plantas, controle de pragas e doenças, onde se recomenda:

a) Estabelecer área de pousio – tem a função de garantir o “descanso” do solo, após cultivo intensivo, para reconstituir e

conservar suas propriedades químicas, físicas e biológicas. A área em pousio deve permanecer coberta com alguma vegetação, que pode ser adubos verdes ou a vegetação nativa. Essa área é muito importante para garantir a manutenção da vida no solo e boas colheitas;

b) Produzir e aplicar biofertilizantes diluídos em água na folha e ou no solo, pois apresentam efeitos nutricionais (fornecimento de micronutrientes) e fitossanitários, atuando diretamente no controle de alguns fitoparasitas por meio de substâncias com ação fungicida, bactericida ou inseticida presentes em sua composição. Parece atuar equilibrando e tonificando o metabolismo da planta, tornando-a mais resistente ao ataque de pragas e doenças;



Figura 20 - Capina Manual

Fonte: Rosival

10 PRAGAS E DOENÇAS

As principais pragas são a mandarová (*Erinnyis ello ello*) e a saúva (*Atta spp*). O controle delas pode ser feito de maneira química e biológica (consulte um técnico). A doença que provoca maior dano econômico é a podridão das raízes, seu controle deve ser preventivo. Para isso, tomam-se as seguintes medidas:

- Fazer bom preparo do solo;
- Evitar terrenos sujeitos a encharcamento;
- Evitar manivas de plantios contaminados;
- Usar cultivares resistentes ou tolerantes;
- Fazer rotação de culturas;
- Deixar a área em descanso por um período mínimo de três anos;
- É importante sempre procurar um profissional da área para consulta.



Figura 21 – Ataque de Mandarová

Fonte: Rosival



Figuras 22 e 23 – Podridão Radicular
Fonte: Rosival

11 COLHEITA

A colheita pode ser feita de forma mecânica ou manual, realizada quando a cultura apresentar maturação adequada, o que pode acontecer de 12 a 18 meses, dependendo da variedade. O produtor precisa considerar o período ideal de colheita: momento em que a cultura apresenta 60% do seu peso na raiz.



Figuras 24 e 25 – Colheita Manual e Mecânica

Fonte: Rosival

É importante que o produtor beneficie o seu produto, proporcionando agregação de valor e incremento na renda familiar.



Figuras 26 e 27 - Colheita manual
Fonte: Rosival

12 AGROINDÚSTRIA

A agroindústria de beneficiamento da mandioca deve ser construída em local de fácil acesso, com boa disponibilidade de água; longe de centros urbanos, esgotos abertos, estradas de alto tráfego de veículos e outros agentes que afetam a qualidade do produto.



Figura 28 – Agroindústria de Beneficiamento de Mandioca

Fonte: Rosival

13 DIMENSÕES

A agroindústria deve ser ampla e bastante arejada. O seu tamanho varia de acordo com a sua capacidade de produção. Lembre-se que a agroindústria deve ter tamanho que comporte os

equipamentos e os trabalhadores, confortável e seguramente.

Uma agroindústria de processamento da mandioca medindo 8 x 12 metros, ou seja 96 m², possui um tamanho razoável, capaz de atender seguramente a pequenos produtores.

Independente do tamanho da agroindústria, ela deverá ter as seguintes divisões:

Área de recepção destinada ao recebimento da mandioca. Neste local, é procedido seu descascamento e lavagem para ser encaminhada à área intermediária;

Área intermediária ou área molhada é destinada a trituração das raízes e prensagem da massa;

Área de processamento, nesta área a massa é esfarelada, escaldada, torrada, classificada, pesada e embalada;

Área de armazenamento e despacho, nesta área a farinha é depositada e liberada para comercialização.

14 CARACTERÍSTICAS

A agroindústria deve ser construída com material simples, porém com estrutura sólida. O prédio deve ter o pé direito com 3,5 metros.

A cobertura deve ser de telha.

O piso deve ser de material abrasivo e antiderrapante para evitar escorregões e possíveis acidentes de trabalho, deve apresentar uma ligeira declividade para facilitar o escoamento da água proveniente da lavagem da Agroindústria.

As paredes laterais devem ser construídas com 2 metros de

altura, para evitar a entrada de animais e ao mesmo tempo permitir a ventilação. Já as demais paredes devem ser completas, ou seja, do chão até o telhado.

Deve ser construído separadamente da agroindústria, um tanque para fermentação da mandioca que será utilizada na produção de farinha d'água, evitando-se desta forma, que a mandioca seja macerada em córregos e igarapé.

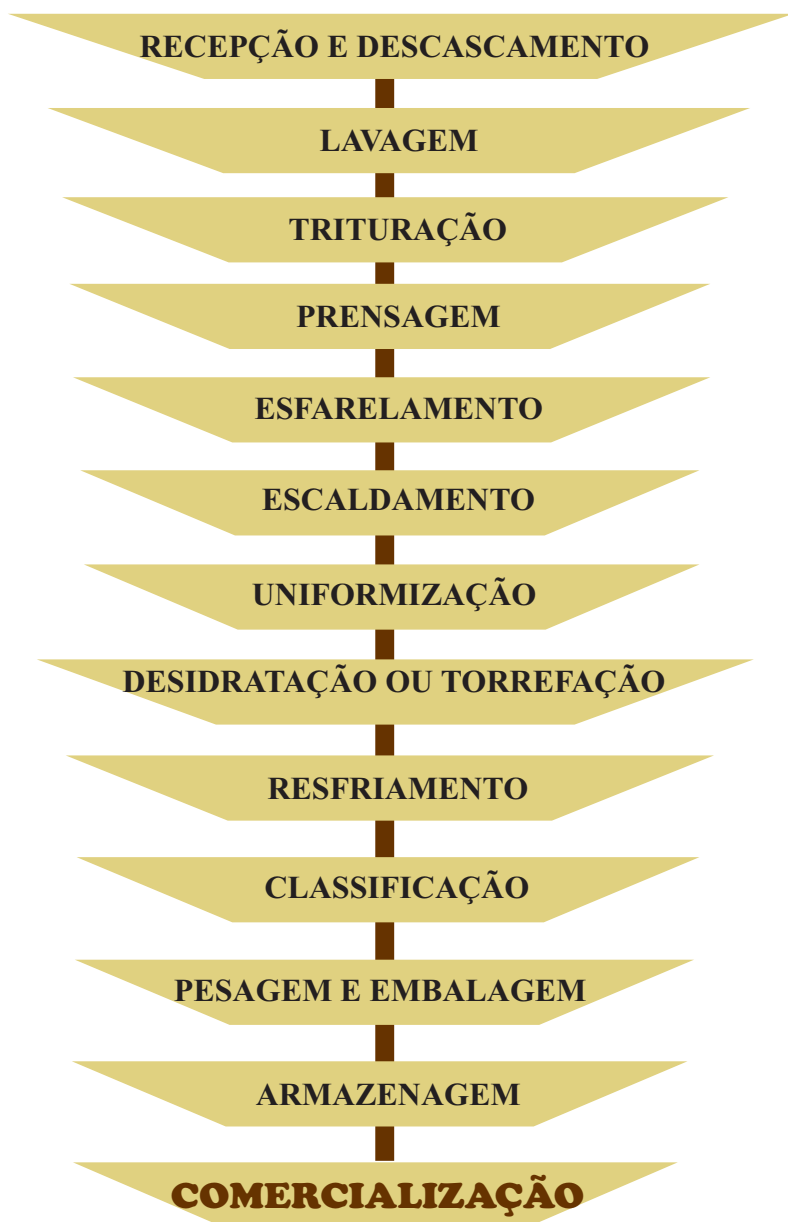
As instalações sanitárias devem ser em número suficiente para ambos os sexos, devidamente isolados dos compartimentos de manipulação dos produtos, de acordo com legislação específica.

A água deverá ser em abundância e de excelente qualidade, livre de impurezas e sua qualidade deverá ser monitorada constantemente por exame bacteriológico.

OBS: É importante lembrar que quanto melhor a estrutura da agroindústria, maior o rendimento do trabalho e da produção.

É extremamente necessário ser construído um local para receber os resíduos sólidos e líquidos oriundos do processamento, que posteriormente deverá ser utilizado para adubação orgânica, arração animal ou outras finalidades.

15 FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO



16 EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS

16.1 TRITURADOR

O triturador de mandioca, popularmente chamado de caititu, tem a função de transformar a mandioca em massa, pode ser horizontal ou vertical. Ambos oferecem bom rendimento, porém o ideal é construir o triturador vertical que, além de reunir todas as vantagens do triturador de bancada, ocupa menos espaço e diminui o risco de acidente.



FIGURA 29 – Triturador

Fonte: Rosival

16.2 MOTOR

Tem função de acionar o triturador e outras máquinas, podendo ser elétrico ou mecânico.



Figura 30 – Motor elétrico

Fonte: Rosival



Figura 31 – Motor mecânico

Fonte: Rosival

16.3 PRENSA

A prensa tem a função de comprimir a massa e reduzir ao máximo a sua umidade, facilitando a mão de obra do torrador e diminuindo o tempo do processo de torragem. Há vários tipos de prensas; as mais recomendadas são: de fuso e hidráulica.



Figura 32 – Prensa Hidráulica

Fonte: Rosival



Figura 33 – Prensa Manual

Fonte: Rosival

16.4 ESFARELADOR/ PENEIRA

O esfarelador é a máquina acionada através de motor, que esfarela a massa prensada, triturando as frações grosseiras existentes, com a vantagem de reduzir o custo de mão de obra e aumentar significativamente o rendimento do trabalho.

A peneira tem como função esfarelar a massa e reter as frações grosseiras existentes nesta, deve-se utilizartela de arame galvanizado, com malha de 2 ou 3 mm.



Figura 34 – Esfarelador de Massa Prensada
Fonte: Rosival



Figura 35 – Peneiramento da Massa
Fonte: Rosival

16.5 FORNO

O forno é o equipamento que tem a função de secar, ou escaldar, e torrar a massa. Pode ser retangular, com estrutura de ferro, de cobre e zinco. Para a fabricação de farinha, aconselha-se a utilização do forno redondo, pois facilitar o trabalho do operador e oferece maiores condições de higiene.

Características do forno: o tacho é assentado sobre a fornalha, nela existe um espaço vazio com uma abertura, como uma boca, na qualé introduzida a lenha. É importante que a fornalha seja completamente vedada, exceto a boca que deve ter a medida de 40 x 60 cm, isso para evitar perda de calor e, por conseguinte energia. A altura deve ser de 80 cm do chão ao fundo do tacho.



Figura 36 – Forno Mecânico

Fonte: Rosival



Figura 37 – Forno Manual

Fonte: Rosival

16.6 COCHOS

A casa de farinha deve ser provida de pelo menos 4(quatro) recipientes que podem ter dimensões variadas, de acordo com a sua capacidade de produção, sendo um para receber a massa, outro para peneirar ou esfarelar a massa prensada, outro para uniformizar a massa escaldada e outro para esfriar a farinha. Estes devem estar 20 cm acima do piso, com isto facilita a higienização e diminui os riscos de contaminação do produto.



Figura 38 – Cochos

Fonte: Rosival

17 FABRICAÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA

Como toda indústria alimentícia, tanto as instalações quanto equipamentos e utensílios devem ser devidamente higienizados antes, durante e após a jornada de trabalho.

Todos os funcionários deverão manter a máxima higiene pessoal possível.

Antes de iniciar a fabricação de farinha, as instalações, equipamentos e utensílios devem estar limpos e em perfeita condição de uso, e para isso deve-se:

- Vasculhar as paredes e o telhado;
- Lavar o caititu e verificar se o mesmo apresenta segurança, se as tariscas estão completas e presas em suas extremidades; e
- Lavar a prensa, cochos, fornos, utensílios e por último o piso.

Deve-se proceder a manutenção dos equipamentos: se usar motor elétrico verificar se a fiação, disjuntor de partida, correias e polias estão em ordem. Se usar motor mecânico verificar o nível do óleo lubrificante, o combustível, correia e a polia.

17.1 FABRICAÇÃO DE FARINHA SECA

A farinha seca é obtida da mandioca ralada e deve ser processada de preferência, no mesmo dia da colheita.

17.1.1 Descasque da Mandioca

Descasque a mandioca, de preferência utilizando utensílios de inox, pois os de ferro em contato com a raiz provocam oxidação alterando a qualidade final do produto. Corte o pedúnculo e retire a casca fina e a parte externa da casca grossa.



Figuras 39 e 40 – Descascamento Manual

Fonte: Rosival

17.1.2 Lavagem da Mandioca

A mandioca deve ser lavada para retirar as sujidades; água deve ser trocada periodicamente para evitar contaminações.



Figura 41 – Lavagem da Mandioca

Fonte: Rosival

17.1.3 Trituração

No triturador horizontal, o operador, com o auxílio de uma raiz, pressiona as demais contra o triturador. No vertical, as raízes são depositadas na caixa e, por pressão gravitacional elas serão trituradas.



Figuras 42 e 43 – Triturando a Mandioca

Fonte: Rosival

17.1.4 Prensagem

Arrume a massa na prensa em camadas, usando saco de fibra de polipropileno, e posteriormente comece o processo de prensagem, apertando a massa de forma gradativa até a desidratação ideal.



Figura 44 – Prensa manual

Fonte: Rosival

17.1.5 Esfarelamento

Depois de prensada, a massa fica comprimida, como um bolo, necessitando ser esfarelada; para isso, utiliza-se o esfarelador.



Figuras 45 e 46 – Esfareladores de Massa Prensada

Fonte: Rosival

17.1.6 Peneiramento

Na ausência do esfarelador, é necessário realizar o peneiramento para eliminar as frações grosseiras existentes na massa.



Figuras 47 e 48 – Peneiramento da Massa

Fonte: Rosival

17.1.7 Escaldamento

O período de escaldamento dura em torno de 20 a 30 minutos. Consiste em colocar gradativamente a massa no forno previamente aquecido. O forneiro, com o auxílio de um rodo, mexe a massa até atingir o ponto ideal.

Para a obtenção da farinha torrada, é necessário que a massa passe pelo processo de escaldagem; do contrário, ela não torra e sim seca ao forno. O sabor e textura dependem diretamente do grau de escaldamento.



Figura 49 – Escaldamento da Massa

Fonte: Rosival

17.1.8 Uniformização da Massa Escaldada

Essa operação aumenta o rendimento da farinha. Usando a peneira de arame galvanizado com malha de 4 mm, peneire a massa, desmanchando os caroços grossos.



Figura 50 – Uniformização da Massa

Fonte: Rosival

17.1.9 Torragem da Massa

A torragem dura em torno de 45 minutos, quando a farinha apresenta barulho e cheiro característico.



Figura 51 – Torragem da Massa

Fonte: Rosival

17.2 FARINHA D'ÁGUA

A farinha d'água é um tipo de farinha fabricada na região amazônica que apresenta sabor e odor característico, devido ao processo de fermentação/maceração a que são submetidas às raízes durante o processo de fabricação. Para fabricar esse tipo de farinha, o ideal é que o produtor disponha de tanque específico para a fermentação das raízes.

17.2.1 Colheita da Mandioca

As raízes colhidas para fabricação de farinha d'água devem ser colocadas em tanques com água para o processo de fermentação, período que dura de 3 a 4 dias.

17.2.2 Descascamento e Lavagem

Devido ao procedimento de fermentação e maceração, a casca se desprende com facilidade, permitindo ao operador utilizar apenas as mãos para esta atividade. Após retirar a casca juntamente com os talos e pedúnculos, faz-se a lavagem da mandioca, utilizando água limpa.

17.2.3 Prensagem

Por conta da técnica de maceração a qual as raízes foram submetidas, a massa deve ser prensada de forma lenta e gradativa, evitando, assim, perda de fécula. O tucupi, extraído dessa prensagem, torna-se impróprio para o consumo humano em virtude do processo de fermentação, podendo, porém, ser utilizado para adubação orgânica ou outras finalidades.

OBS: As demais etapas são semelhantes ao processo de fabricação da farinha seca (esfarelamento, peneiramento, escaldamento, uniformização da massa e torragem).

17.3 FABRICAÇÃO DE FARINHA MISTA

Esta farinha resulta da mistura de massa proveniente de raízes frescas e massa de raízes fermentadas, a proporção entre uma e outra varia conforme a preferência do consumidor, porém, normalmente utiliza-se 25% de mandioca fermentada e 75% de mandioca fresca. Esta mistura é feita no momento da trituração.

17.3.1 Preparo da Mandioca

Faça a colheita de 25% da mandioca que vai ser utilizada e coloque-a para fermentar. Quando ela atingir o ponto ideal, faça a colheita dos 75% restantes, procedendo a mistura na ocasião da trituração para que a massa fique homogênea. A partir daí, o processo é o mesmo da fabricação da farinha seca.

18 CLASSIFICAÇÃO DA FARINHA

A farinha de mandioca é classificada com o objetivo de atender as exigências do mercado consumidor e, pela oferta de produtos de melhor qualidade, obter maior valor comercial.

A classificação da farinha obedece a critérios, como: grupo, granulometria, classe e tipo.

- Grupo: seca, d'água e bijusada;
- Granulometria (subgrupo): fina, média e grossa;
- Classe (coloração): branca e amarela;
- Tipo: 1, 2 e 3.

O tipo define a qualidade, quanto menor o número melhor é a qualidade da farinha.

19 EMBALAGEM

O uso da embalagem contribui para a conservação da qualidade da farinha e proteção contra contaminação, dá maior durabilidade ao produto e atende a preferência do consumidor, indicando qual é o tipo, a classe, a qualidade e a quantidade.

São utilizados sacos de polipropileno com capa impermeável de proteção interna para dar durabilidade e proteger a farinha de contaminações. Os pesos mais utilizados são de 30, 50 e 60 kg. São feitas embalagens em sacos plásticos resistentes e transparentes com 1 ou 2 kg, que são acondicionados em sacos de polipropileno de 30 kg.

20 ARMAZENAMENTO

É muito importante ter local adequado e protegido para a armazenagem da farinha, usando estrado de madeira, evitando, assim, o contato com o solo e paredes.



Figura 52 – Armazenamento da Farinha
Fonte: Rosival

21 COMERCIALIZAÇÃO

O mercado de comercialização da farinha de mandioca é bastante vasto no estado do Pará, assim como em outras unidades da federação. Sua comercialização é feita de diversas formas, como: venda na propriedade aos intermediários, aos atacadistas nos centros urbanos, aos supermercados, às feiras livres e diretas ao consumidor.

Além da farinha, a raiz, o polvilho e bejus podem ser comercializados ao consumidor (venda direta) com o apelo de produtos recém colhido, livre de agrotóxicos, livre de transgênico e preferencialmente para os mercados institucionais como o PAA e o PNAE, agregando valor pela qualidade do produto e pelo processo produtivo com enfoque da agroecologia.



Figura 53 – Produto pronto para Comercialização.

Fonte: Rosival

OBS: É importante conhecer o mercado consumidor e suas exigências para escolher a melhor e mais lucrativa forma de comercializar.

ATENÇÃO: A venda direta ao consumidor sempre proporciona maior lucratividade, sendo, portanto, a forma ideal de comercialização para o pequeno produtor.

Em caso de dúvidas, procure o escritório da EMATER-PARÁ em seu município.

22 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da tecnologia de cultivo e processamento da Mandioca está associada ao sucesso do empreendimento, proporcionando a comunidade expressar o dinamismo e a diversidade, marca maior da agricultura familiar, garantindo assim que as famílias envolvidas construam conhecimentos agroecológicos a partir das suas próprias experiências e da troca com outras famílias da comunidade, até mesmo com outros municípios, promovendo a disseminação dessas práticas, contribuindo para o desenvolvimento rural sustentável.

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, Geraldo Rodrigues; NASCIMENTO, Deivisson Silva do; GOMES, Marcos Cezar Reis. **Manejo da cultura da mandioca**. Belém. [S.D.].

Embrapa Informação Tecnológica: Produção Orgânica de Hortaliça, Brasília-DF, 2007

PAKARASH, Mário; GONÇALO, Silva. **A cultura da mandioca**. Paranaavai, 2001.

PONTE, José Júlio da. **Cartilha de Manipueira**: o uso do composto como insumo agrícola. Fortaleza, 2002.

SILVA, Jairo Ribeiro da. **Problemas no Cultivo da mandioca**. Centro Internacional da Agricultura Tropical - CIAT: Brasília, 1985.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ

Helder Zahluth Barbalho
Governador

Hana Ghassan Tuma
Vice-governadora

Giovanni Corrêa Queiroz
Secretário de Desenvolvimento
Agropecuário e da Pesca



EMATER-PARÁ

Joniel Vieira de Abreu
Presidente

Robson de Castro Silva
Diretor Administrativo

Rosival Possidônio do Nascimento
Diretor Técnico