

13

PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA NA AGRICULTURA FAMILIAR

PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA NA AGRICULTURA FAMILIAR

João Sebastião de Paula Araujo
Clarindo Aldo Lopes

13



PROGRAMA
RIO RURAL

Niterói-RJ
abril de 2009

PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA NA AGRICULTURA FAMILIAR

João Sebastião de Paula Araujo
Clarindo Aldo Lopes

13



PROGRAMA
RIO RURAL

Niterói-RJ
abril de 2009

PROGRAMA RIO RURAL

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento
Superintendência de Desenvolvimento Sustentável

Alameda São Boaventura, 770 - Fonseca - 24120-191 - Niterói - RJ

Telefones : (21) 2625-8184 e (21) 2299-9520

E-mail: microbacias@agricultura.rj.gov.br

Governador do Estado do Rio de Janeiro

Sérgio Cabral

**Secretário de Estado de Agricultura,
Pecuária, Pesca e Abastecimento**

Christino Áureo da Silva

**Superintendente de
Desenvolvimento Sustentável**

Nelson Teixeira Alves Filho

Araújo, João Sebastião de Paula.

Produção de farinha de mandioca na agricultura familiar / João Sebastião de Paula Araújo, Clarindo Aldo Lopes. -- Niterói : Programa Rio Rural, 2008.

15 f. ; 30 cm. -- (Programa Rio Rural. Manual Técnico ; 13)

Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento.

Projeto: Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Microbacias Hidrográficas do Norte-Noroeste Fluminense.

ISSN 1983-5671

1. Farinha de mandioca. 2. Tecnologia de alimento. 3. Agricultura familiar. I. Lopes, Clarindo Aldo. II. Série. III. Título.

CDD 664.23

Sumário

1. Introdução.....	4
2. Processo de beneficiamento da mandioca.....	6
3. Normas para instalações da casa de farinha.....	14
4. Materiais e equipamentos necessários e indicadores de valores.....	14
5. Referências bibliográficas.....	15

Produção de farinha de mandioca na agricultura familiar

João Sebastião de Paula Araujo¹
Clarindo Aldo Lopes¹

1. Introdução

A cultura da mandioca exerce importante papel no cenário agrícola nacional e internacional, tanto como fonte de energia para a alimentação humana e animal, quanto geradora de emprego e de renda, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (CARDOSO; SOUZA, 2000).

Segundo o IBGE (2008), a produção nacional da cultura, na safra de 2007, foi estimada em 27 milhões de toneladas, com rendimento médio de 14 toneladas de raízes por hectare. Dentre as regiões produtoras, a região Nordeste se destaca com participação de 37% da produção nacional (Fig.1).

Tanto as folhas como as raízes de mandioca podem ser utilizadas na alimentação humana. Entretanto, o consumo das raízes em âmbito mundial é muito mais expressivo. Dentre os principais subprodutos da mandioca, destacam-se a fécula e a farinha. Do total de mandioca produzida no Brasil, 20% são destinados às fecularias, e cerca de 80% à fabricação de farinha (ALMEIDA; SILVA, 2004).

Nos estados do Norte e Nordeste, o processamento das raízes acontece nas chamadas Casas de Farinha, estruturas produtivas representantes do método tradicional, ou seja, baseado na mão-de-obra familiar. No Centro-Sul, o processamento acontece nas farinheiras, consideradas agroindústrias, com estrutura de trabalho mais profissional (GRANÇO et al., 2005).

A farinha tem uso essencialmente alimentar e, além dos diversos tipos regionais, que não modificam as características originais do produto, encontram-se duas formas: a farinha não temperada, que se destina à alimentação básica e é consumida principalmente nas classes de renda baixa da população; e a farinha temperada (farofa), de mercado mais restrito, mas de maior valor agregado (ALVES; VEDOVOTO, 2003).

¹ Professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/Instituto de Agronomia/Departamento de Fitotecnia. BR 365, km 47 - 23890-971 - Seropédica - RJ.

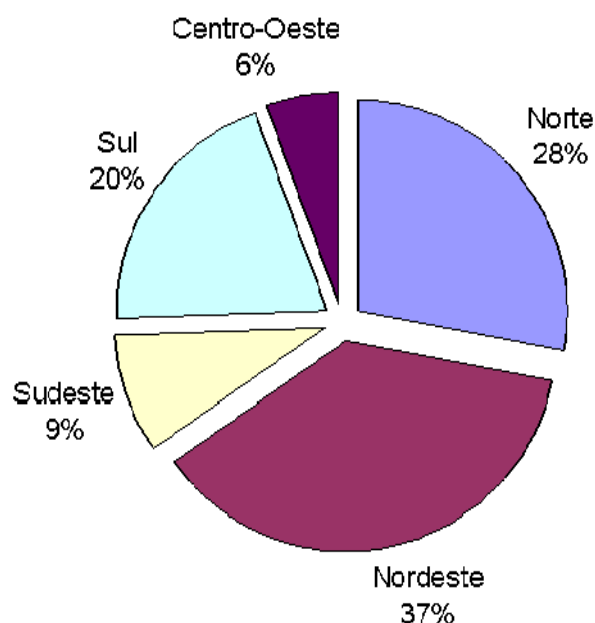


Figura 1. Participação das regiões fisiográficas na produção de mandioca no ano de 2007. Fonte: IBGE, 2008

O consumo médio da farinha da mandioca no Brasil é de 8kg, determinado com base na aquisição domiciliar *per capita* anual por grandes regiões, segundo Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003 (IBGE, 2009). Contudo, regionalmente, esse consumo é de 34,2kg para a região Norte; 15,7kg para o Nordeste; 1,5kg para o Sudeste; 1,1kg para o Sul e 1,4kg para o Centro-Oeste. Essa pesquisa mostra que a soma do consumo das regiões Norte e Nordeste corresponde a 92 % do consumo nacional (Fig.2).

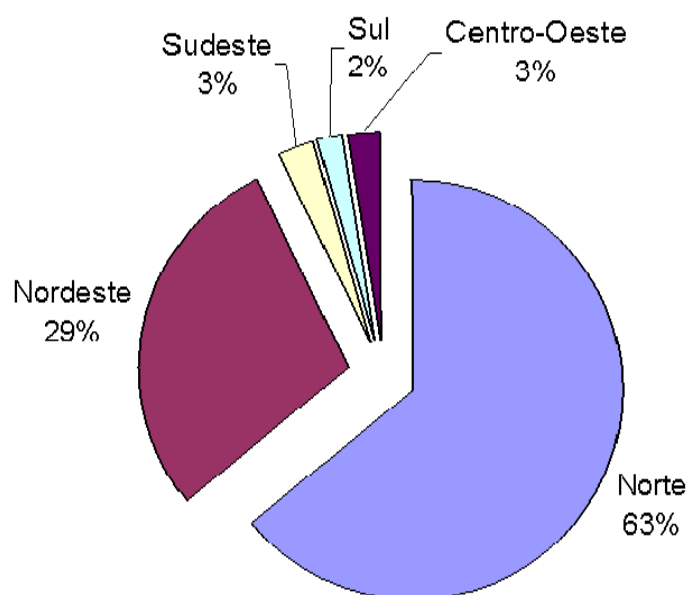


Figura 2. Estimativa da participação das regiões no consumo total de farinha de mandioca para a alimentação humana. Fonte: IBGE, 2009

Dessa forma, produzir farinha deixa de ser apenas a manutenção de uma cultura centenária para se transformar em excelente negócio, capaz de atender não apenas às demandas locais do produto, mas também proporcionar a melhoria da qualidade de vida das pessoas que se envolvem com a atividade, criar alternativas de mercado, fortalecer o desenvolvimento socioeconômico da região e garantir o atendimento às necessidades atuais e futuras das gerações.

Sendo a matéria-prima perecível, seu fornecimento deve ser planejado levando-se em conta que as raízes de mandioca deverão ser processadas até o máximo de 36 horas após a colheita. O rendimento de farinha produzida em relação às raízes consumidas depende da variedade, idade da cultura e sistema de fabricação. De modo geral, pode-se considerar a produção de 25 a 35kg por 100kg de mandioca.

2. Processo de beneficiamento da mandioca

A farinha é tradição na mesa do brasileiro. Apesar disso, só recentemente passou a ser enquadrada como alimento. A partir de então, as dependências das casas de farinha, artesanais ou industriais, bem como seu processo de fabricação, devem cumprir as exigências das Boas Práticas de Fabricação da Farinha. Tais práticas envolvem desde detalhes na construção do prédio que abrigará a casa de farinha até os cuidados com o processo. Em outras palavras, são orientações e recomendações que possibilitarão a melhoria da qualidade do produto, resultando em maior produtividade, melhoria no padrão de vida dos trabalhadores e maior proteção ao meio ambiente. Dentre elas, destacam-se:

- a área de fabricação, para ser considerada área limpa, deve ter pisos e paredes lisas, laváveis, com ausência ou com poucas juntas para facilitar a limpeza diária;
- as janelas e outras aberturas devem ser protegidas com telas, evitando, assim, a entrada de insetos e roedores;
- os tanques e áreas úmidas devem permitir o escoamento dos efluentes para tubulações que irão transportá-los para as lagoas de estabilização e tratamento;
- o pé direito do prédio deve ser superior a quatro metros para facilitar uma boa ventilação;

Informações adicionais para o aprimoramento das instalações das casas de farinha estão disponíveis no “Manual de Referência para Casas de Farinha”, produzido pelo Sebrae e Fundacentro de Alagoas (ZOLDAN, 2006).

Para a obtenção da farinha de mandioca é necessário realizar as etapas descritas no fluxograma a seguir (Fig.3).

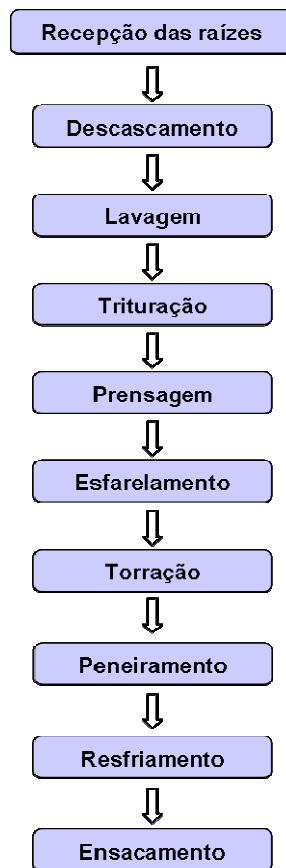


Figura 3. Etapas do processo de beneficiamento das raízes de mandioca para fabricação de farinha.

Colheita

A mandioca pode ser colhida com 1 ou 2 ciclos de cultivo. O pedúnculo, ou pequenos caules remanescentes, devem ser eliminados, pois sua presença dificulta o descascamento e aumenta o teor de fibra no material.

O transporte deve ser feito no período máximo de 24 horas após a colheita, pois, a partir daí, já começam os ataques de microrganismos, principalmente fungos (Fig.4).



Figura 4. Colheita manual e recolhimento das raízes para processamento.

Recepção das raízes

O processamento se inicia com a recepção e pesagem das cargas de raízes de mandioca. Posteriormente, as raízes devem ser descarregadas em local coberto, porém arejado, preferencialmente com piso impermeabilizado, de modo

a evitar a contaminação das raízes por fungos e bactérias. É importante destacar também a necessidade de proceder à pesagem e armazenamento ao abrigo do calor e umidade. Controlar a entrada da matéria-prima é fundamental para que os custos do processo sejam otimizados e bem aproveitados, assim como seu adequado armazenamento evita perdas por apodrecimento ou umidade em excesso (Fig.5).



Figura 5. Recepção das amostras.

Descascamento

O descascamento das raízes pode ser feito mecanicamente, através do lavador-descascador, que possibilita simultaneamente a lavagem com fluxo contínuo de água e o descascamento das raízes (Fig.6a). Manualmente, o descascamento deve ser feito, preferencialmente, com o raspador manual em vez de faca, com luva de malha de aço para evitar cortes nas mãos (Fig.6b).

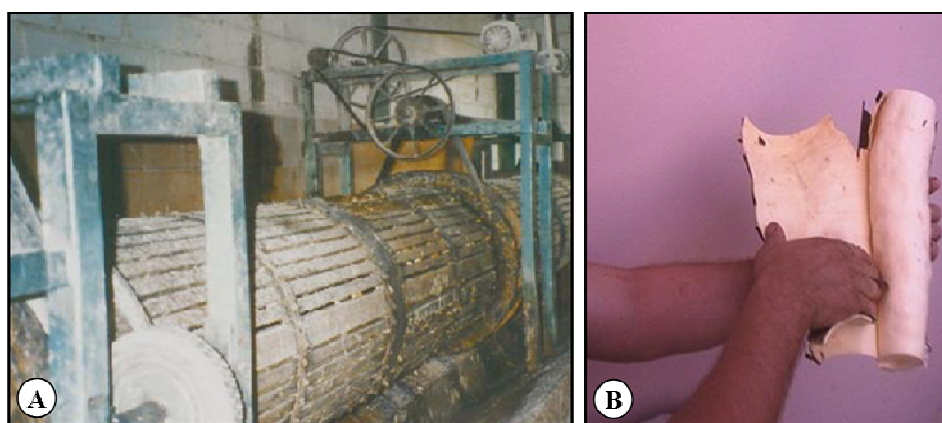


Figura 6. Etapa de descascamento mecânico (a) e manual (b) das raízes de mandioca.
Fonte: <http://www.abam.com.br> (2004)

Nesta etapa, os cuidados com a higiene são fundamentais para que as bactérias não iniciem seu processo de proliferação. As cascas devem ser eliminadas da área de trabalho para evitar o aparecimento de moscas e outros insetos indesejáveis.

Com o descascamento das raízes, é produzido resíduo sólido (cascas) que, se empilhado ao ar livre e receber água de chuva, ocasionará a produção de manipueira. Essa substância é tóxica ao ambiente, podendo provocar alteração físico-química do solo, exalando cheiro desagradável, atraindo roedores e insetos. Portanto, recomenda-se que as cascas, antes da destinação final, sejam secas ao sol e permaneçam armazenadas em locais cobertos, ou mesmo sejam destinadas à alimentação animal (Fig.7).

- A lavagem e o descascamento bem feitos resultam na obtenção de farinha de melhor qualidade;
- Um adulto descasca, em média, 250kg de raízes de mandioca em 8 horas de trabalho.



Figura 7. Armazenamento adequado das cascas de mandioca secas.

Lavagem

Concluído o descascamento manual, é necessário fazer uma lavagem para remoção de cascas ou impurezas remanescentes. Após a lavagem, as raízes limpas devem ser imersas em solução 0,5% de água clorada, o que dificultará o surgimento de bactérias e fungos contaminantes (Fig.8).



Figura 8. Lavagem das raízes de mandioca feita de maneira tradicional.

A área de lavagem da mandioca deve possuir ralos de escoamento para drenagem da água e, tanto piso como paredes, devem ser revestidos de material impermeável. Adicionalmente, para a proteção do trabalhador, essa operação deve ser efetuada com calçado impermeável.

A água residual do processo de lavagem, por sua vez, resulta em um efluente líquido com presença de manipueira, que deverá ser separado da rede de drenagem destinada à recuperação do amido em tanques de sedimentação.

Trituração / Ralação

Esta etapa consiste na transformação das raízes em massa. As raízes limpas devem ser levadas para o triturador (ralador), constituído por cilindros providos de lâminas serrilhadas, fixadas paralelamente entre si. As raízes são empurradas em direção ao cilindro por meio de braços de madeira em movimentos alternados, a fim de produzir uma raspa fina (Fig.9).

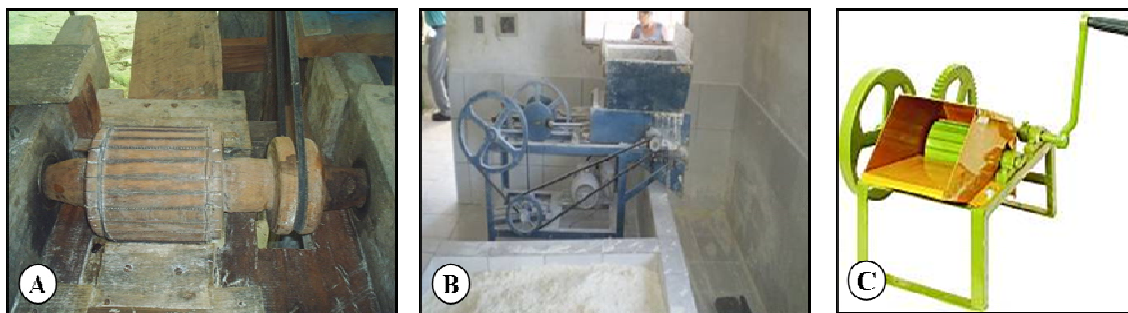


Figura 9. Exemplos de trituradores de mandioca. **A.** ralador tradicional; **B.** máquina composta de uma sequência de raladores acoplada a um tanque de armazenagem da massa produzida; **C.** ralador moderno

- A manutenção das serras é indispensável para a homogeneização da massa, definição da granulometria e aumento do rendimento do produto.
- As máquinas de triturar devem ter proteções com a finalidade de impedir o acesso das mãos e braços, evitando ferimentos, esmagamentos e amputações.
- Próximo ao triturador, deverá existir uma plataforma para que o trabalhador consiga despejar, com menor esforço físico, o conteúdo a ser triturado.

A massa produzida deve ser armazenada, temporariamente, em um tanque de alvenaria, azulejado, evitando que resíduos fiquem aderidos às paredes do tanque. A área de lavagem deve possuir ralos de escoamento para drenagem da água e, tanto piso como paredes, devem ser azulejados permitindo o escoamento da manipueira que deverá ser canalizada e direcionada para tanques onde será decantada.

Prensagem

A raspa da mandioca, com 65% de umidade, em média, é embalada em sacos de rafia que, posteriormente, são sobrepostos até o limite da prensa. Após

a prensagem, a raspa perde em torno de 20% da umidade e atinge o ponto ideal para ser submetida à torração.

Historicamente, esta etapa é realizada com prensas artesanais, como o tipiti indígena, ou construídas em madeira (Fig. 10 - A e B), mas, atualmente, já existem prensas hidráulicas (Fig. 10 - C), que retiram grande parte da manipueira da massa, de forma prática e com baixo esforço físico. Em decorrência do aumento do volume de produção de farinha, as prensas artesanais devem ser substituídas por equipamentos elétricos, com pistão hidráulico, que eliminam o emprego da força física, preservando o trabalhador e, ao mesmo tempo, tornando a extração mais eficiente.



Figura 10. Exemplos de prensas artesanais (A e B) e hidráulica (C).

Nesta etapa ocorre a maior produção de manipueira, devendo ser drenada para os tanques de recuperação de amido e posterior tratamento nos tanques de sedimentação. A água extraída nesta operação é rica em amido, não devendo ser misturada às outras águas residuais da lavagem.

Esfarelamento da raspa ralada

Ao sair da prensa, a raspa apresenta-se na forma de blocos compactos. Por isso, antes do escaldamento, deve-se efetuar o esfarelamento por processo mecânico ou manual. No caso de ser mecânico, utiliza-se peneira vibratória com motor elétrico, opção que melhora a eficiência do processo, a rentabilidade da matéria-prima e a otimização dos custos, além de elevar a qualidade do produto.

Manualmente, o esfarelamento é feito pela passagem repetida de um rodo sobre a massa prensada colocada sobre a peneira, que precisa ser limpa periodicamente com escovas para que não haja acúmulo de crostas de massa causando fermentação.

Nesta etapa é fundamental a separação de frações grosseiras, pedaços de raízes e cascas que não foram trituradas completamente, de modo a garantir a produção de farinhas mais finas.

- Essas frações grosseiras, chamadas de crueira crua, podem ser utilizadas na alimentação de animais;
- O crivo ou malha da peneira vai determinar a granulometria da farinha.

Torração

A massa esfarelada deve ser levada ao forno até ficar bastante seca, apresentando aspecto crocante. Na maioria das casas de farinha, essa operação é realizada em 30 minutos, com o forneiro mexendo a massa com o auxílio de um rodo de madeira, de cabo longo e liso, até a secagem final da farinha, em torno de 13% de umidade. Com a perda de umidade e secamento promovido pela torração, ocorre também o clareamento da massa.

Na produção artesanal de farinha Brasil afora, os fornos são construídos do lado de fora da casa de farinha (Fig.11).



Figura 11. Torração da farinha de forma artesanal.

A produção comercial atual requer normas de higiene e de controle de qualidade, determinando que, para a torração da farinha, os fornos sejam construídos no interior da casa de farinha e distantes das aberturas, como porta e janelas, para evitar que a fumaça polua o ambiente interno. Adicionalmente, deverá ser instalada uma portinhola na boca de alimentação do fogo para impedir a saída da fumaça, que será conduzida através de chaminé (Fig.12).

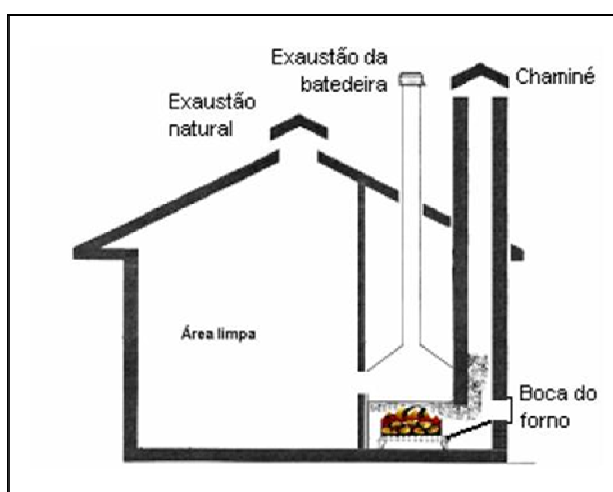


Figura 12. Torração da farinha de forma comercial. Fonte: Zoldan (2006).

A altura da base inferior da boca dos fornos deve ser de, pelo menos, 40cm de altura em relação ao chão. A base da caixa de abertura (boca dos fornos) deve possuir um plano inclinado para dentro de, aproximadamente, 30 graus, para impedir que as cinzas sejam jogadas para fora do forno durante a sua utilização.

Esta etapa é fundamental para eliminar a última fração de manipueira que possa causar sabor amargo à farinha. Por isso, é considerada a operação mais delicada e a que mais influencia na qualidade do produto final. A cor, o sabor e a conservação durante o transporte e o armazenamento dependem desta fase de processamento.

Peneiramento

Durante o resfriamento da farinha, acontece a formação de grumos devido à gomagem da fécula. Por isso, esta etapa tem a finalidade de dar uniformidade à granulometria da farinha. A malha da peneira será determinada pelo tamanho dos grãos que se quer obter. É importante ressaltar que, nesta etapa, há grande quantidade de partículas em suspensão (poeiras), motivo pelo qual os trabalhadores devem utilizar máscaras respiratórias. Ao final do peneiramento, a produção é dividida em diferentes tipos, como farinhas grossas e finas.

O peneiramento pode ser feito por processo mecânico ou manual, semelhante à etapa de esfarelamento (Fig.13).



Figura 13. Peneiramento mecânico (A) e manual (B) da farinha torrada.
Fonte: Zoldan (2006).

Ensacamento

Concluído o peneiramento, a farinha é resfriada em temperatura ambiente, tomando-se cuidado para distribuí-las em camadas finas e com revolvimento periódico.

Antes do ensacamento, a farinha deve ser classificada conforme a demanda do mercado consumidor. Para isso, existem conjuntos de peneiras de diferentes tamanhos de malha. Durante a classificação, o movimento da peneira gera grande quantidade de pó, sendo indispensável o uso de equipamento de proteção respiratória. A farinha poderá ser acondicionada em sacos de 50kg, quando se destina à venda por atacado, e de 0,5kg ou 1kg para venda no varejo, sendo recomendado o uso de saco de plástico ou de papel kraft. O acondicionamento em sacos de 50kg pode ser mecânico e o fechamento com costuradeira elétrica, ou mesmo enchimento e costura manual (Fig.14).



Figura 14. Preparo (A) e ensacamento (B) da farinha torrada.

Armazenamento

Os sacos contendo farinha devem ser armazenados em locais secos e ventilados e permanecerem sobre estrados ou grades de madeira com espaço entre as embalagens. A área deve ter pisos e paredes laváveis, teto de laje ou PVC e cobertura de telha.

Nota importante

Vários fatores de qualidade e ambientais estão envolvidos na produção da farinha, devendo-se, antes da produção, obedecer às normativas ambientais e sanitárias da legislação brasileira, sobretudo da ANVISA e do MAPA.

3. Normas para instalações da casa de farinha

O pé direito do prédio deve ser superior a 4 metros para facilitar a boa ventilação. Por meio de uma captação, o ar quente deve ser conduzido para fora do prédio. O ar ambiente precisa ser renovado continuamente, de maneira natural ou forçada, porém preservando as telas das aberturas.

4. Materiais e equipamentos necessários e indicadores de valores

Quantidade	Especificações	Preço
01	Lavador de mandioca de 1.500mm com bomba acoplada; motor de 05 cv; 04 polos trifásicos.	15.800,00
01	Prensa hidráulica dupla de barricas em aço carbono com motor 03 cv trifásico.	13.500,00
01	Triturador de grãos (caroços de farinha); com motor 05 cv trifásico.	3.650,00
01	Torrador de farinha (forno) mecanizado, com motor de 02 cv trifásico, medidor de temperatura, chapa lateral em aço inox e diâmetro de 2 metros.	10.200,00

01	Classificador de farinha (peneira oscilante), com motor de 0,5 cv, acompanhado de duas caixas com telas de peneira malha 14 e 20.	2.600,00
01	Empacotadeira com balança e ensacadeira semi-automática, com capacidade de 250g a 1.000g e até 15 pesagens por minuto	15.274,92
Total		61.024,92

5. Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE AMIDO DE MANDIOCA. ABAM. Disponível em: <<http://www.abam.com.br>>. Acesso em: 11 nov. 2008.

ALMEIDA, C. O.; SILVA LEDO, A. R. Um caso mais que perverso das elasticidades. **Informe GEPEC**, Curitiba, v. 8, n. 2, jul./dez. 2004.

ALVES, E. R. A. A.; VEDOVOTO, G. L. **A indústria do amido de mandioca**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 201 p. (Embrapa Informação Tecnológica. Documentos, 6).

CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. S. **Aspectos econômicos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 37).

GRANÇO, G.; ALVES, L. R. A.; FELIPE, F. I. Descrição de alguns entraves na comercialização da farinha de mandioca no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2005. p. 30.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002-2003**: aquisição alimentar domiciliar per capita. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002aquisicao/default.shtm>>. Acesso em: 13 jan. 2009.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl2.asp?z=t&o=23&i=P>>. Acesso em: 30 abr. 2008.

ZOLDAN, G. (Coord.). **Manual de referência para casas de farinha**. Maceió: SEBRAE, 2006. Disponível em: <http://www.sstmpe.fundacentro.gov.br/anexo/manual_de_referencia_para_casas_de_farinha.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2008.



GOVERNO DO
Rio de Janeiro

SECRETARIA DE
AGRICULTURA, PECUÁRIA,
PESCA E ABASTECIMENTO

SUPERINTENDÊNCIA
DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



PROGRAMA
RIO RURAL



UFRRJ
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro



**SECRETARIA DE
AGRICULTURA
E PECUÁRIA**

**SUPERINTENDÊNCIA
DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**



UFRRJ
Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro