

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
MESTRADO EM NUTRIÇÃO

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA FARINHA DE
MANDIOCA PRODUZIDA NO AGRESTE ALAGOANO

THAYSA BARBOSA CAVALCANTE BRANDÃO

MACEIÓ

2007

THAYSA BARBOSA CAVALCANTE BRANDÃO

**CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA FARINHA DE
MANDIOCA PRODUZIDA NO AGRESTE ALAGOANO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Dias Santiago

Co-Orientadora: Prof^a. Mestre Ana Cristina Lima Normande

MACEIÓ

2008

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

- B817c Brandão, Thaysa Barbosa Cavalcante.
Caracterização da qualidade da farinha de mandioca no agreste alagoano /
Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão. – Maceió, 2007.
89 f : il. tabs., graf.
- Orientador: Antônio Dias Santiago.
Co-Orientadora: Ana Cristina Lima Normande.
Dissertação (mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas.
Faculdade de Nutrição. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Maceió, 2007.
- Inclui bibliografia anexos.
1. Mandioca – Nutrição. 2. Farinha de mandioca – Produção. 3. Farinha de
mandioca – Controle de qualidade. I. Título.

CDU: 612.39:633.493



MESTRADO EM NUTRIÇÃO
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas



Campus A. C. Simões
BR 104 Km 14 Tabuleiro dos Martins
Maceió-AL 57072-970
Fone/ fax: 81 3214-1160

PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE
DISSERTAÇÃO

**"Caracterização da qualidade da farinha de mandioca
produzida no Agreste alagoano"**

por

Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão

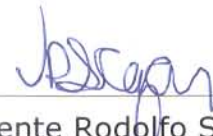
A Banca Examinadora, reunida aos 14 dias do mês de Dezembro do
ano de 2007, considera a candidata **APROVADA**.



Prof. Dr. Antônio Dias Santiago
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/Alagoas



Profa. Dra. Ângela Froehlich
Escola Agrotécnica Federal de Satuba/AL



Prof. Dr. Vicente Rodolfo Santos Cezar
Diretoria de pós-graduação e Pesquisa - Centro Federal de Educação
Tecnológica de Alagoas/CEFET

Dedicatória

É com muita satisfação que estou finalizando mais esta etapa importante em minha vida profissional. Não poderia deixar de dedicar este trabalho àqueles que fazem parte da minha vida.

Aos meus pais, pela educação e valores éticos que sempre transmitem a mim e aos meus irmãos.

Ao meu Esposo Thael, pelo incentivo e companheirismo, durante toda esta caminhada.

Ao meu querido filho Thales, minha inspiração para vencer todas as dificuldades.

A todos os meus amigos e irmãos, que me incentivaram nos momentos difíceis. Minha amiga, mestra Cristina Normande, pela confiança que deposita em mim durante tantos anos e principalmente, pelo exemplo de pessoa e profissionalismo.

AGRADECIMENTOS

À Prof. Mestra Cristina Normande pelos incentivos durante toda esta jornada, ensinamentos e credibilidade que sempre depositou em mim.

Ao Prof. Dr. Antônio Dias Santiago, pelo desafio de me orientar e principalmente pela confiança.

Aos amigos que construí durante esta etapa da minha vida, Geórgia e Alysson, pelo compromisso e responsabilidade com qual me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Professor Evandir, por sempre está disponível em me ajudar.

As técnicas Sineide e Margarete, pela contribuição nos laboratórios para realização das análises.

Ao técnico da Embrapa Antônio, pelo companheirismo e ajuda em muitas viagens para realização de coleta das amostras.

Aos produtores de farinha e fécula, por permitirem esta pesquisa em seus estabelecimentos.

A Janaína Freitas pela amizade e apoio durante todos os momentos que passamos juntas neste mestrado e em outras ocasiões.

Enfim, a todos que contribuíram com esta pesquisa e que me incentivaram a concluí-la.

RESUMO

A cultura da mandioca assume elevada importância social, pois tem sido um dos principais alimentos energéticos para mais de 500 milhões de pessoas no mundo. Está difundida por todo território brasileiro, principalmente na região nordeste. Em Alagoas, mais particularmente na região do agreste, representa uma importante fonte de renda para muitas famílias. Dentre os inúmeros produtos, a farinha de mandioca se destaca como sendo seu derivado mais consumido. O processamento da farinha é bastante tradicional e utiliza em sua maioria mão-de-obra familiar em todas as etapas do processamento, onde em grande parte, a produção ocorre sem orientações técnicas favorecendo a falta de higiene. As unidades de processamento são conhecidas como "casas de farinha", onde normalmente são casas ou galpões com instalações precárias, isto somado a falta de higiene expõe o produto a vários perigos. Em Alagoas, em virtude da desorganização dos produtores, oscilação de preço e qualidade do produto final, muitas casas de farinha encontram-se fechadas. Com isto, no mercado estadual é comum à concorrência de farinhas produzidas por outros estados, principalmente Pernambuco e Sergipe. Para conferir competitividade à farinha local é indispensável melhorar a qualidade do produto. Para se obter uma farinha de mandioca com qualidade, é essencial cuidados ao longo de todo o processo industrial. Com intuito de contribuir para a avaliação e otimização dos processos tecnológicos utilizados, este trabalho teve como objetivo caracterizar a qualidade da farinha de mandioca produzida em casas de farinhas localizadas no agreste alagoano. Foram realizadas visitas, para aplicação de questionário e coleta de amostra, em 51 casas de farinha localizadas no âmbito do Arranjo Produtivo Local (APL). As amostras foram analisadas quanto a parâmetros microbiológicos e físico-químicos definidos em legislações específicas. Os resultados desta pesquisa reforçam a necessidade do desenvolvimento de um programa que vise capacitar os produtores, orientando-os para a implantação de Boas Práticas de Fabricação nas suas unidades industriais.

Palavras-chave: raiz de mandioca, Qualidade, Condições higiênico-sanitária, Boas práticas de fabricação.

ABSTRACT

The culture of the cassava assumes high social importance, because it has been one of the main energetic kind of food for over 500 million people in the world. It is diffused in all Brazilian territory, mainly in the northeast area. In Alagoas, more particularly in the rural area, it represents an important source of income for a lot of families. Among all products, the cassava flour stands out like being the most important product. The flour processing is very traditional and it mostly uses family labor in all the stages of the processing, where a big part of the production happens without technical orientations favouring the hygiene lack. The units of processing are known as "flour houses", where they are usually houses or hangars with precarious installations, plus the hygiene lack that exposes the product to several dangers. In Alagoas, due to the producers disorganization, price oscillation and quality of the final product, many "flour houses" are closed. So, in the regional market it is common to have a competition of flours produced by other states, mainly Pernambuco and Sergipe. To check competitiveness to the local flour it is indispensable to improve the quality of the product. To obtain a cassava flour with good quality, it is essential to have special cares along all the industrial process. With the intention of contributing for the evaluation and optimization of the technological processes used, the objective of this work was to characterize the quality of the cassava flour produced in "flour houses" located in the rural areas in Alagoas. Visits to the flour houses were made, for questionnaire application and sample collection, in 51 "flour houses" located in the ambit of the Local Productive Arrangement (APL). The samples were analyzed as to microbiological and physical-chemical parameters defined in specific legislations. The results of this research reinforce the need of the development of a program to qualify the producers, guiding them for the implantation of Good Manufacturing Practices in their industrial units.

Key-Words: cassava root, Quality, Hygienic-sanitary conditions, Good Manufacturing Practices,

LISTA DE FIGURAS

	Página	
Figura 1	Fórmulas estruturais da linamarina e da lotaustralina	20
Figura 2	Fluxograma do processamento de farinha de mandioca	31
Figura 3	Descascamento manual de raízes de mandioca. Alagoas, 2006	33
Figura 4	Ralador de cilindro, Alagoas. 2006	34
Figura 5	Prensa hidráulica, Alagoas. 2006	35
Figura 6	Forno circular plano com pás mexedoras, Alagoas. 2006	36

LISTA DE TABELAS

	Página	
Tabela 1	Composição química da raiz e derivados da mandioca	19
Tabela 2	Principais vitaminas encontradas nas raízes e produtos da mandioca	20
Tabela 3	Área, produção e rendimento da mandioca no Brasil e nas suas principais regiões. 2005	24
Tabela 4	Classificação dos diferentes tipos de farinha de mandioca descritos na legislação brasileira.	30
Tabela 5	Padrões microbiológicos exigidos pela legislação brasileira para farinha de mandioca	41
Tabela 6	As propriedades do amido	50

LISTA DE ABREVIATURAS

APL – Arranjo Produtivo Local

APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

Aw – Atividade de água

BPF – Boas Práticas de Fabricação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NMP – Número mais provável

UFC – Unidade formadoras de colônia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 MANDIOCA.....	14
2.1 Características de cultivo	15
2.2 Aspectos sócio-culturais	17
2.3 Composição química e toxicidade	19
2.4 Deterioração pós colheita	21
3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE MANDIOCA NO BRASIL	23
3.1 A produção no Estado de Alagoas	26
4 FARINHA DE MANDIOCA	28
4.1 Processamento	31
4.2 Casas de farinha	38
5 QUALIDADE DA FARINHA	39
5.1 Aspectos microbiológicos	40
5.2 Aspectos físico-químicos	48
5.3 Boas Práticas de Fabricação	51
6 ARTIGOS	54
6.1 Apresentação	55
1º Artigo – Caracterização da Qualidade da Farinha de Mandioca	56
2º Artigo – Caracterização de Casas de Farinha Localizadas no Agreste Alagoano	66
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
9 ANEXOS	83
Anexo 1 – Questionário para pesquisa de campo	84
Anexo 2 – Check-list adaptado do Programa Alimentos Seguros	86

1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) tem sua origem na América do Sul, no entanto, é cultivada nas diversas regiões do mundo por apresentar tolerância às condições adversas de clima e solo. No Brasil, o seu cultivo está associado desde o seu descobrimento, tendo destacada importância na alimentação humana e animal, além de ser utilizada como matéria-prima em inúmeros produtos industriais, tais como o de embalagens, colas, têxtil, farmacêutico e principalmente alimentício (CARDOSO, 2003).

Sua importância nutricional deve-se principalmente, ao elevado índice de carboidratos presentes em suas raízes e em seus derivados, constituindo-se, portanto importante fonte de energia para cerca de 500 milhões de pessoas em todo o mundo. O aproveitamento de mandioca vai depender do teor de compostos cianogênicos presente nas raízes. Estes compostos são potencialmente tóxicos para humanos e animais e é variável para diferentes cultivares. As raízes de mandioca que apresentam baixo teor de compostos cianogênicos são denominadas de mandioca “mansa”, macaxeira ou aipim e podem ser consumidas cozidas ou fritas. As raízes de mandioca com alto teor de compostos cianogênicos são denominadas mandioca “brava” e são destinadas ao processamento industrial, principalmente na forma de farinha e fécula.

A mandioca está disseminada em praticamente todos os estados brasileiros. Em Alagoas, a produção está presente em todas as micro-regiões, no entanto a maior concentração ocorre no agreste alagoano, principalmente em Arapiraca.

Nos municípios onde predomina a maior concentração de área plantada da cultura, a raiz da mandioca é transformada em farinha ou grande parte é comercializada para fora do estado. Há uma comercialização, em menor escala, da massa e da goma da mandioca (fécula), utilizada para o preparo de bolos, tapiocas, beijus, dentre outros. A produção de raízes ocorre em pequenas plantações, com métodos tradicionais e pouca utilização de insumos e equipamentos (SAMPAIO et al, 2005).

O processamento para obtenção da farinha de mandioca é bastante tradicional e simples. Consiste basicamente na retirada da casca e da água das raízes, que ocorre através da ralação, prensagem e torrefação da massa. O processamento ocorre em unidades de fabricação bastante simples, denominadas “casas de

farinha”. A mão de obra é basicamente familiar e sem capacitação técnica. As raízes de mandioca são descascadas, com auxílio de facas, raramente ocorre a lavagem, em seguida são colocadas em triturador para serem raladas. A massa é prensada para retirada do líquido, denominado de manipueira. A manipueira é um suco leitoso que contém o ácido cianídrico (tóxico). Algumas casas de farinha aproveitam este suco para extrair o amido (fécula), bastante utilizado para fazer tapioca. A massa prensada pode ser esfarelada com um ralador comum ou por um triturador elétrico, em seguida é levada ao forno para sua torração. A farinha torrada pode ser peneirada para adquirir uniformidade na granulação, e classificada, sendo a seguir ensacada e comercializada. A fécula de mandioca é obtida através da decantação do líquido extraído durante prensagem ou pela lavagem da massa. A água sobrenadante juntamente com as impurezas vai sendo trocada por várias vezes até a purificação da fécula. Esta é secada ao sol e em seguida peneirada e acondicionada para comercialização.

O uso de raízes frescas, a lavagem, a trituração e torrefação correta, a uniformidade e a classificação bem como as práticas de higiene são essenciais para obtenção de uma farinha de qualidade.

Qualquer produto alimentício deve obedecer a requisitos mínimos de higiene para evitar a contaminação. Os parâmetros microbiológicos definem com bastante clareza a qualidade sanitária de um alimento. As contaminações microbiológicas podem ocorrer em todas as etapas de processamento, desde a colheita da matéria-prima até a distribuição do produto final. No entanto, o crescimento microbiano leva em consideração às características intrínsecas do alimento, tais como atividade de água, pH e composição nutricional.

Considerando a importância sócio-econômica dos derivados de mandioca para o Estado de Alagoas, esta pesquisa, propõe-se a apontar as principais causas que prejudicam a qualidade da farinha produzida por produtores que fazem parte do APL. E com isto, contribuir para avaliar e otimizar os processos tecnológicos utilizados.

2 MANDIOCA

2 MANDIOCA

2.1 Características de cultivo da mandioca

Manihot esculenta Crantz, bastante conhecida como mandioca, é uma raiz com alto teor de amido bastante cultivada na região tropical. É originada no Brasil, especificamente na região amazônica e se constitui em alimento energético para mais de 500 milhões de pessoas no mundo, sobretudo em países em desenvolvimento onde é cultivada por pequenos produtores e com baixa produtividade. Em área cultivada, a mandioca ocupa o 7º lugar no mundo (CHISTÉ, 2006).

A mandioca é capaz de produzir mesmo em solos muito empobrecidos, ácidos e álicos. Por isso, é dentre as culturas energéticas, a de mais fácil produção para o consumo doméstico. Constitui o amiláceo principal da dieta nas regiões onde é cultivada, consumida principalmente como farinha, que também é uma forma prática de armazenamento (KHAUTOUNIAN, 2001 *apud* CAVALCANTE, 2005).

A mandioca pertence à família *Euphorbiaceae*, onde são encontrados cerca de 700 gêneros e aproximadamente 7.500 espécies espalhadas pelas regiões tropicais e subtropicais de todo o planeta, principalmente na América e na África. A planta é descrita como um arbusto de 2 a 3 m de altura, caracterizada por raiz tuberosa, comprida, espessa, com látex abundante, na maioria das espécies muito venenosa, sendo quando cozidas ou secas de alto valor alimentício (DALLAQUA & CORAL, 2002).

A planta de mandioca para completar seu crescimento possui cinco fases fisiológicas, sendo quatro ativas e uma de repouso vegetativo. A 1ª fase conhecida como brotação da maniva acontece após sete dias do plantio. Sob condições favoráveis de umidade e temperatura, surgem as primeiras raízes fibrosas próximas às gemas e nas extremidades das manivas. A 2ª fase é a da formação do sistema radicular, caracterizado por raízes fibrosas, responsáveis pela nutrição da planta, esta fase dura em média 70 dias. A 3ª fase é a do desenvolvimento da parte aérea da planta, onde cada cultivar desenvolve seu aspecto típico, a duração desta fase é cerca de 90 dias. O engrossamento das raízes de reserva acontece na 4ª fase, e corresponde à migração das substâncias de reserva para as raízes de armazenamento. Por fim, a 5ª fase, repouso da

planta, onde ocorre naturalmente a perda da folhagem, encerrando suas atividades vegetativas e apenas ocorrendo à migração das substâncias de reserva para as raízes, principalmente de amido (TERNES, 2002).

A produção de mandioca é realizada por produtores de pequeno porte, praticamente sem utilizar tecnologia moderna do uso de agroquímicos, principalmente pelo fato desta cultura conviver bem com pragas e doenças. Dentre as características agronômicas, Cardoso & Souza (2002) destacam a sua capacidade para usar eficientemente o recurso água e sua adaptação a solos fracos. Devido a estas características, seu cultivo vem sendo explorado em todo o mundo inclusive em locais de secas prolongadas como é o caso do Nordeste brasileiro e na África, áreas nas quais essa cultura ocupa papel predominante nos sistemas de produção agrícola e representa uma importante fonte de alimentação.

Outra característica agronômica, é a capacidade do armazenamento de raízes de mandioca no próprio solo por um período razoável e sem gerar perdas consideráveis na qualidade e no seu rendimento.

Segundo o IBGE (2005), o Brasil está entre um dos maiores produtores mundiais de mandioca, tendo produzido em 2005, 26,3 milhões de toneladas, com rendimento médio de 13,6 toneladas de raízes por hectare.

O sistema de produção da mandioca vem utilizando o sistema de consorciação visando um melhor aproveitamento do espaço físico das propriedades. Com isto, aumentar a renda do pequeno agricultor e desenvolve um método capaz de elevar a eficiência do sistema produtivo, bem como aprimorar a utilização dos fatores de produção de alimentos, terra e mão-de-obra (CAVALCANTE, 2005).

Santiago et al (2005), relatam que no Agreste Alagoano, é comum fazer o sistema consorciado com fumo, feijão e milho. As práticas de cultivo são feitas manualmente e por pequenos produtores utilizando mão-de-obra familiar. A ausência de adubação e desconhecimento de novos genótipos com alto potencial produtivo levam a baixa produtividade de mandioca desta região, principalmente quando comparadas com as obtidas no Sul e Sudeste do Brasil.

O plantio normalmente acontece na época chuvosa, no período de Abril a Julho. A escolha da cultivar vai depender do objetivo da produção, ou seja, se para fins industriais ou consumo "in natura". As mais utilizadas são conhecidas na região do agreste alagoano como Isabel de Souza, Branca de Santa Catarina,

Campinas, Cariri e Rosinha. Quando consorciado com o fumo, recomenda-se o plantio em leirões utilizando espaçamento de 1,20 x 0,60 cm ou em muçucas, devem-se obedecer 1,00 x 0,60 m entre plantas. No caso de outros consórcios, o plantio pode ocorrer em fileiras duplas, onde nas entrelinhas, são plantados feijão de corda, feijão de arranca, etc. Os tratos culturais envolvem capinas, mantendo a cultura livre de ervas daninhas e podas apenas quando houver a necessidade de ração animal, incidência de pragas e doenças. A colheita acontece normalmente na estação seca, quando a cultura atinge de 12 a 18 meses, dependendo do cultivar utilizada e também da necessidade de capital por parte dos produtores e preço do mercado (EMATER-AL & EPEAL, 1983).

2. 2 Aspectos sócio-culturais

Está associada à alimentação indígena desde quando os portugueses descobriram o Brasil. Pero Vaz de Caminha, escrivão de Cabral, descreveu, na carta reportagem enviada ao rei de Portugal, o modo de vida e relação dos homens da nova terra descoberta:

Eles não lavram nem criam. Não há aqui boi, nem vaca, nem cabra, nem ovelha, nem galinha, nem qualquer outra alimária, que costumada seja ao viver dos homens. Não comem senão desse inhame que aqui há muito, e dessa semente e frutos, que a terra e as árvores de si lançam.

Leal (2004) relata que o alimento chamado pelos portugueses de inhame, e que diziam ser o pão do dia-a-dia dos índios, na verdade era a mandioca, confundida com o inhame devido à semelhança de suas raízes. Com a mandioca os índios faziam a farinha e o beiju.

A farinha acompanhava tudo o que se comia: carne, peixe, frutas, caldos. A farinha era assim, indispensável ao indígena brasileiro, sem a farinha não havia alimentação. Com isto, o português nacionalizou a mandioca tornando-a alimento do dia-a-dia do brasileiro. O legítimo pirão, feito de farinha de mandioca, só é encontrado na culinária do Brasil (CASCUDO, 2004).

A mandioca passou a fazer parte da alimentação dos escravos trazidos da África para o Brasil e assim, o negro conheceu a farinha de mandioca, que acabou de se tornar indispensável em sua dieta (LEAL, 2004).

No período Colonial, a farinha de mandioca não era apenas usada para o sustento dos escravos, criados das fazendas e engenhos, eram também utilizadas pelos Portugueses que não tinham roças e principalmente como suprimento de viagem. Para maior durabilidade do alimento, a farinha de mandioca era misturada à farinha de peixe bem seco (piracuí), socada em pilão. Isso durava meses e era o farnel dos viajantes (DIAS, 2003).

Atualmente, a cultura da mandioca assume elevada importância social e econômica, nutrindo milhões de pessoas além, de ser uma importante fonte de renda para muitas famílias carentes, principalmente na região do nordeste brasileiro (SAMPAIO et al., 2005).

Em média para as famílias que tem renda de menos de um salário mínimo, o consumo de mandioca representa cerca de 10% da despesa anual com alimentação, perdendo apenas para o feijão que aparece com um consumo equivalente a 13 % dessa despesa (CARDOSO, 2003).

Na maioria dos estados nordestinos, a farinha de mandioca é produzida de maneira bastante artesanal em locais denominados “casas de farinha” e utilizam da mão-de-obra familiar em todas as etapas do processamento. Estes locais são de extrema importância social para pequenos produtores. Na fabricação de farinha, toda a família homens e mulheres, adultos, jovens e crianças estão envolvidos no processo (SANT’ANNA & MIRANDA, 2004; FARIAS et al., 2005).

Na realidade a casa de farinha ajudou a fixar o homem à terra, transformando a mandioca num importante alimento, responsável pela diminuição da fome em algumas regiões brasileiras (DIAS, 2003).

A produção da farinha é responsável pela subsistência de mais de 25 mil famílias em Alagoas cuja economia doméstica esta ligada em toda a cadeia produtiva em suas mais de 600 “casas de farinha” instaladas na região e os mais de 20 mil hectares de plantio da raiz. Produzir farinha deixa de ser apenas a manutenção de uma cultura centenária para se transformar em um excelente negócio, capaz de atender não apenas as demandas locais do produto, mas também, proporcionar a melhoria da qualidade de vida das pessoas que se envolvem com esta atividade, criar alternativas de mercado, fortalecer o desenvolvimento sócio-econômico da região e garantir o atendimento das necessidades atuais e futuras das gerações (SEBRAE, 2006).

2.3 Composição química e toxicidade da mandioca

A mandioca é caracterizada por ter um alto teor de carboidrato sendo, portanto um alimento bastante calórico. A sua composição é variável de acordo com a idade da raiz, a cultivar e as condições de cultivo.

A tabela 1 apresenta uma média da composição química da raiz de mandioca e de seus principais produtos. Por sofrer uma desidratação em razão do processamento os derivados da mandioca, farinha e fécula apresentam maior teor calórico quando comparados à raiz. O teor de proteínas da mandioca e seus produtos podem ser considerados irrisórios. A qualidade da proteína é baixa, mas não difere de outras proteínas de origem vegetal. Contém os aminoácidos arginina, tirosina, triptofano e cistina. A quantidade de glicídios se deve principalmente ao amido.

Tabela 1 – Composição química da raiz e derivados da mandioca

Produtos	Cal kcal/100g	Glicídios g/100g	Protédeos g/100g	Lipídios g/100g	Cálcio mg/100g	Fósforo mg/100g	Ferro mg/100g
Raiz de mandioca	142	33	2	0,2	43	140	0,5
Farinha	342	83,2	1,36	0,5	45	198	0,9
Fécula	352	86,4	0,6	6,2	10	16	0,4

Fonte: Franco (1996) apud Farias et al (2005)

Os produtos de mandioca podem ter valores de ferro aumentados, caso os equipamentos usados no processamento sejam feitos de ferro. Os minerais juntamente com o aporte calórico são as maiores contribuições nutricionais das raízes de mandioca e seus derivados (FARIAS et al.,2005).

As principais vitaminas encontradas na raiz de mandioca e seus principais derivados são apresentados na tabela 2. Os teores de vitaminas não são significativos, visto que, o processamento pelo calor, forma básica de processamento, pode eliminar ou reduzir algumas vitaminas, como o ácido ascórbico (vitamina C). Ainda assim, podemos considerar a mandioca boa fonte de vitaminas do complexo B.

O nível de fibra bruta na mandioca apresenta pequenas variações em função da variedade e da idade da raiz. Ele é pouco mencionado e, com certeza, subestimado pela metodologia tradicional, pois embora a mandioca seja

visivelmente fibrosa, os valores encontrados na literatura encontram-se próximos a 2,0% de fibra (VITTI, 1966).

Tabela 2 – Principais vitaminas encontradas na raiz e seus produtos da mandioca

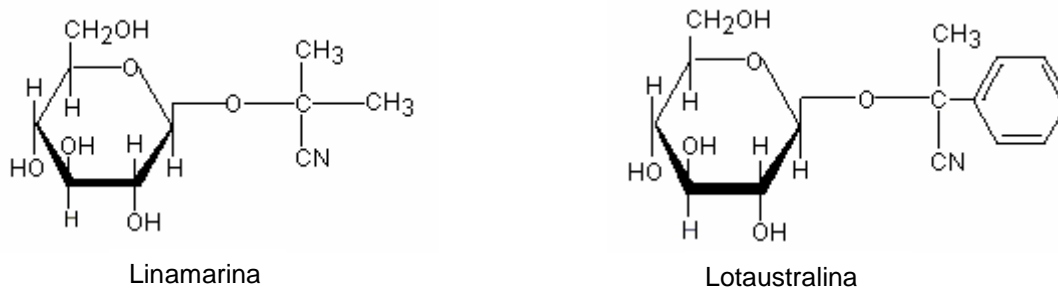
Produtos	Retinol µg/100g	Tiamina µg/100g	Riboflavina µg/100g	Niacina mg/100g	Ác. ascórbico mg/100g
Raiz de mandioca	2	50	30	0,6	31
Farinha	0	80	70	1,6	14
Fécula	0	10	20	0,5	0

Fonte: Franco (1996) apud Farias et al (2005)

Uma das características da mandioca é o acúmulo de dois glicosídeos cianogênicos nas raízes e folhas, a linamarina e a lotaustralina, em proporções de aproximadamente 93:7. Esses dois glicosídeos são capazes de gerar cianeto livre – CN que quando sofre hidrólise forma o ácido cianídrico. O cianeto, portanto é apenas uma parte da molécula do glicosídeo, sendo a única parte tóxica da mandioca (CAGNON et al., 2002; FARIAS et al., 2005).

A figura 1 apresenta as fórmulas da linamarina e da lotaustralina, os dois glicosídeos cianogênicos da mandioca. A linamarina prevalece com mais de 80 %.

Figura 1. Fórmulas estruturais da linamarina e da lotaustralina



A capacidade da mandioca de gerar compostos cianogênicos originou a classificação de “mandioca mansa” e “mandioca brava”. As raízes de mandioca que apresentam baixo teor de compostos cianogênicos (abaixo de 100mg/kg de glicosídeo linamarina) são denominadas de mandioca “mansa”, macaxeira ou aipim e podem ser consumidas cozidas ou fritas. As raízes de mandioca com alto teor de compostos cianogênicos (valores acima de 100mg/kg de linamarina) são denominadas mandioca “brava” e são destinadas ao processamento industrial,

tais como as embalagens, de colas, têxtil, farmacêuticas, e principalmente na forma de farinha e fécula (LEONEL et al., 1998; CAGNON et al., 2002).

2.4 Deterioração pós - colheita

As raízes de mandioca são compostas basicamente de água e carboidratos, sendo do ponto de vista nutricional, importantes fontes de energia.

Segundo Cereda & Vilpox (2003), as maiores perdas de amido após a colheita das raízes ocorrem pela oxidação de fenólicos e em menor escala por conversão de açúcares. Essas alterações pós-colheita prejudicam a comercialização de mandioca para o uso culinário doméstico, mas são irrelevantes para o uso industrial e processamento em geral.

Para industrialização em larga escala, a melhor solução é manter as raízes na terra. Para a mandioca de uso culinário, a conservação se torna mais importante. Em virtude do alto conteúdo de umidade presente, as raízes de mandioca são consideradas altamente perecíveis, podendo sofrer deterioração de origem fisiológica 24 a 48 horas após a colheita e microbiológica, após 3 a 5 dias, sendo assim, é necessário um planejamento entre a colheita e o processamento (SANT'ANNA & MIRANDA, 2004).

A deterioração ocorre devido a própria composição da raiz. Primeiramente, enzimas atuam sobre os carboidratos ocasionando um amolecimento da polpa. Em seguida, ocorre uma invasão microbiana, principalmente bactérias e fungos oriundos da microbiota do ar e do solo. Estes microrganismos intensificam as transformações ocasionando a fermentação e apodrecimento das raízes, com despreendimento de cheiro característico de mandioca puba e visibilidade de bolores (FARIAS et al., 2005).

Cereda & Vilpox (2003), relatam que a deterioração primária (enzimática) manifesta-se pela descoloração e aparecimento de estrias ou veias azuladas no sistema vascular da polpa (nervuras cinzento-azuladas no cilindro central). A deterioração secundária (microbiana) é provocada pela penetração de parasitas nas lesões.

Após 24 horas da colheita, as raízes começam a descolorir na polpa, no sentido periferia-centro. A seguir surgem estrias arroxeadas resultantes da ação de leucoantocianinas e leucodelfidinas, localizadas na parte interna do córtex (entrecasca).

Independente da variedade, a rápida deterioração das raízes de mandioca, deve-se, possivelmente, ao fato das enzimas tornarem-se muito ativas logo após a colheita e pela invasão de microrganismos, principalmente de fungos (FARIAS et al., 2005).

No geral, a formação de veias azuis e as descolorações da polpa têm causa enzimáticas, favorecendo o desenvolvimento de acidez, o que acarreta em alteração no sabor. Sob condições de aeração, os fungos são os principais agentes de podridão seca, e sob condições de baixa presença de oxigênio, favorece o crescimento das bactérias do gênero *Bacillus*, causando podridões moles e aumento da acidez (CEREDA & VILPOUX, 2003).

**3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE MANDIOCA
NO BRASIL**

3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE MANDIOCA NO BRASIL

A produção de mandioca está disseminada por todo o mundo, principalmente nos continentes Africano, Asiático e na América do Sul. É considerada a quarta maior cultura do mundo, depois do arroz, do trigo e do milho, devido a sua contribuição para alimentação humana. É considerado um alimento básico para as populações pobres, principalmente em períodos de carência constituindo um importante alimento na luta contra os problemas de nutrição (FARIAS et al, 2005).

De acordo com Cardoso & Souza (2002), na última década a América Latina perdeu uma posição na participação de produção de mandioca no mundo, ocupando atualmente o 3º lugar, com menos de 20% da produção mundial, cabendo ao Brasil a maior parcela dentro da região.

A área, produção e rendimento de mandioca no Brasil e suas regiões está expresso na tabela 3. O Brasil está entre um dos maiores produtores mundiais de mandioca, tendo produzido em 2005, 26,3 milhões de toneladas, com rendimento médio de 13,7 toneladas de raízes por hectare.

Tabela 3 - Área, produção e rendimento da mandioca no Brasil e nas suas principais regiões.

Países	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha)
Brasil	1.923.728	26.323.859	13,7
Nordeste	883.608	9.597.247	10,9
Norte	482.481	7.083.417	14,7
Sul	324.855	5.651.472	17,4
Sudeste	138.933	2.582.787	18,6
Centro-oeste	93.851	1.408.936	15,1

Fonte: IBGE, 2005

A região Nordeste apresentou a maior área colhida desta euforbiácea, sendo estimada em 883.608 ha, com uma produção obtida de 9.597.247 toneladas de raízes, seguida pela região Norte com 482.481 ha (7.083.417 t) e Sul com 324.855 ha (5.651.472 t), que juntas respondem, aproximadamente, 85% da produção nacional de mandioca.

Segundo IBGE em 2005 o nordeste teve uma participação de 36,5% de produção de mandioca, porém, com rendimento médio de 10,9 t/ha. A cultura da mandioca assume elevada importância social, sendo responsável direta pela

manutenção de várias famílias no campo que a utilizam como cultura de subsistência, sendo, portanto uma fonte geradora de emprego e renda, principalmente nas regiões pobres do nordeste.

A produção de mandioca no Brasil se deve principalmente pela grande diversidade das condições ambientais cuja cultura é plantada, indo desde os solos de alta fertilidade e condições pluviométricas excelentes, como ocorre no estado do Pará, até os solos de baixa fertilidade e distribuição de chuvas desfavoráveis, como ocorre no nordeste do país. Para explicar o baixo rendimento no país pode ser levada em consideração a utilização de sistemas de manejo inadequados e pouca orientação técnica aos produtores, refletindo-se em sistema de produção de subsistência. Além do mais, no nordeste brasileiro a prática de se cultivar mandioca juntamente com outras culturas contribui para o baixo rendimento da mandioca no país (CARDOSO & SOUZA, 2002).

Farias et al (2005) relatam que no Brasil, a mandioca é cultivada em diferentes sistemas de produção, indo desde produção tradicional de pequenos agricultores, com baixo nível tecnológico e produtividade, como ocorre principalmente nas zonas semi-áridas do Nordeste ou da Amazônia; até, produções em larga escala das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com cultivos e colheitas semi-mecanizadas e alta produtividade.

No Brasil, cerca de 80% das raízes são utilizadas para produção de farinha; à extração da fécula representa em torno de 3% das raízes. As variedades de mandioca que são usadas para fabricação de farinha variam em função das regiões. Como a fabricação de farinha é basicamente um processo de desidratação o teor de massa seca das raízes é importante e determina o rendimento do processo. Os teores de massa seca e de amido variam durante o ano agrícola e apresenta, na Região Sudeste e Centro, uma época de maior concentração no período de repouso da planta, nos meses frios e secos (FARIAS et al, 2005).

Em relação à cor das raízes, no Amazonas, Pará e parte do Maranhão, são preferidas as variedades de polpa amarela, mas apenas para farinha d'água. Nessas regiões, a mandioca branca é usada para fazer a farinha seca. Nas demais regiões as variedades preferidas são as de polpa branca. As farinhas brancas revelam com grande facilidade os pontos escuros que podem ser ocasionados pela presença de partículas de casca remanescente. A seleção de

cultivares para uso em farinheiras tem sido feita para raízes de casca e entrecasca claras, além do elevado teor de amido e massa seca (CEREDA, 2006).

Além da variedade, o processamento também influencia nos tipos de farinha produzidos no país. Fornos muito quente ou frios, cargas elevadas ou pequenas, prensagem mais ou menos intensa, são fatores que influenciam o padrão da farinha produzida. Estes fatores são responsáveis pela falta de padronização na produção de farinha. Além disso, à fabricação por pequenos produtores, onde cada um deles segue seu próprio processo interferem na heterogeneidade das farinhas (FARIAS et al, 2005).

3.1 Produção no Estado de Alagoas

A produção de mandioca ocorre em todas as micro-regiões de Alagoas, no entanto, há uma predominância de quatro micro-regiões: Arapiraca, Palmeira dos Índios, Serrana do Sertão Alagoano e São Miguel dos Campos, que juntas representavam 82% da produção do estado de acordo com censo agropecuário 1995/96. Arapiraca destaca-se como a 4ª micro-região produtora do Nordeste, com 3,08% do valor da produção nordestina e 12,42% da produção do estado (IBGE, 1996).

A mandioca, produto presente na mesa do nordestino, representa para muitas famílias em alagoas, mais particularmente na região do agreste, uma importante fonte de renda. Esta região abriga aproximadamente 600 casas de farinha, dentro da zona do APL (Arranjo Produtivo Local) da mandioca (SANTIAGO et al, 2006).

A cultura da mandioca destaca-se em todo estado como uma cultura subsidiária, sendo produzidas para o consumo em forma de farinha por uma boa parte dos produtores, e comercializadas em feiras locais. O cultivo de mandioca ocorre de forma consorciada com outros cultivos como o caso, do fumo em Arapiraca, cana-de-açúcar na Mata e Serrana do Sertão, da pecuária em Palmeira dos Índios (SAMPAIO, et al. 2004).

Na região de Arapiraca, onde o fumo é a principal atividade do agronegócio, a mandioca aparece como produto alimentar, parcialmente utilizada para subsistência desses pequenos fumicultores e da mão-de-obra complementar, utilizada na colheita e no preparo artesanal do fumo. Por esta área

apresentar a maior produção, concentra-se nela as maiores “casas de farinha” e as firmas que embalam e comercializam a farinha (SAMPAIO et al., 2005).

Em Alagoas e na maioria dos estados do Nordeste a farinha de mandioca e a fécula são produzidas de forma bastante artesanal em pequenas unidades denominadas “casas de farinha”, na qual, grande parte das vezes está localizada nos próprios locais de produção e são produzidas pelos próprios familiares do produtor, no caso de casas menores (NETO, et al, 2004).

Devido algumas limitações tecnológicas e a falta de orientações técnicas na produção, a qualidade da farinha de Alagoas é considerada ruim, favorecendo assim, a comercialização da farinha de mandioca produzida em estados vizinhos, na qual muitas vezes a matéria-prima (mandioca) é oriunda do estado de Alagoas. Para adquirir competitividade dos produtos locais, é essencial melhorar a qualidade, padronizar e classificar o produto, com intuito de reverter à imagem negativa associada ao produto local.

4 FARINHA DE MANDIOCA

4. FARINHA DE MANDIOCA

A mandioca destaca-se como uma planta que pode ter usos distintos, desde a alimentação humana e animal até ao uso industrial. Na alimentação, vêm sendo bastante utilizada como alimento de subsistência, proporcionando energia para populações carentes, principalmente no Nordeste brasileiro.

Segundo Farias et al (2005), o processamento da raiz consiste inicialmente, na retirada do ácido cianídrico que é tóxico para o homem e animais. Posteriormente, as raízes são raspadas, picadas e prensadas. No Brasil, grande parte da produção consiste na produção de farinha e, em menor escala, a comercialização da massa e da goma de mandioca, bastante utilizada no preparo de bolos, tapiocas, beijus e outros quitutes.

O Ministério da Agricultura através da Port. 554/95 define farinha de mandioca, como “o produto obtido de raízes provenientes de plantas da família Euforbiácea, gênero *Manihot*, submetidas a processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento”. Na realidade, a farinha é um produto obtido da secagem (ou torrefação) da massa ralada e prensada da mandioca (BRASIL, 1995).

Com exigência legal de colocar no rótulo a quantidade de calorias, a farinha de mandioca não tem como esconder que é um produto muito calórico, Franco (1996) cita que em 100g do produto possui em média 350 kcal. Como alimento de subsistência de populações de baixa renda, seu consumo é relacionado ao de outros alimentos como o feijão e os caldos de peixe e carne, sendo impossível seu consumo isolado. Em contrapartida, ela contém um alto teor de fibras de boa qualidade, aspecto ainda muito pouco explorado (CEREDA, 2006).

A farinha é um alimento com grande variação quanto à cor, textura, granulometria e acidez. Desta variabilidade decorre os mais diversos tipos relatados na Legislação Brasileira. É classificada em grupo, subgrupo, classe e tipo, de acordo com o processo tecnológico de fabricação utilizado, sua granulometria, sua coloração e sua qualidade, respectivamente (BRASIL, 1995).

Na tabela 4 está apresentada a classificação das farinhas de mandioca de acordo com o grupo, subgrupo e tipo, bem como suas características de qualidade.

Tabela 4. Classificação dos diferentes tipos de farinha de mandioca do grupo seca descritos na legislação brasileira.

Grupo	Farinha seca															
	Subgrupo	Fina beneficiada			Extra fina			Fina			Grossa			Média		
Tipo		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Cepas, fiapos e entrecasas %		1,0	2,0	3,0	1,0	2,0	3,0	1,1	2,2	3,3	1,5	3,0	4,5	1,3	2,6	3,9
Pontos pretos *		750	1,5	2,25	750	1,5	2,25	750	1,5	2,25	-	-	-	-	-	-
Umidade %**		13	13	13	10	10	10	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Acidez ****		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Cinzas %		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Amido % *****		75	72	70	75	72	70	75	72	70	75	72	70	75	72	70

* Contagem em números de pontos; ** pó mais de 3% até 25%; *** Unidade em base úmida (B.U.); **** Acidez em miliequivalente de solução normal NaOH; ***** Tolerância mínima em percentual.

Fonte: adaptada BRASIL, 1995

A farinha de mandioca de acordo com a sua coloração, é dividida em 3 classes:

1. Farinha branca: é a farinha de cor branca natural da própria raiz;
2. Farinha amarela: é a farinha de cor amarela, natural da própria raiz, decorrente da tecnologia de fabricação (torração) ou ainda, obtida pela adição de corante, sendo o mais utilizado o urucum;
3. Farinha de outras cores: é a farinha cuja coloração não se enquadra nas cores anteriores.

A farinha de mandioca de qualquer grupo, subgrupo e classe, segundo a sua qualidade, serão ordenadas em tipos, conforme elementos contidos na tabela 4.

Embora a aparência das farinhas varie muito em função do local de produção e do subgrupo da farinha, sua composição é muito semelhante e dependem da composição das raízes de mandioca utilizadas. As únicas variáveis que dependem do processo e do tipo de armazenamento são a umidade e a acidez (LIMA, 1982).

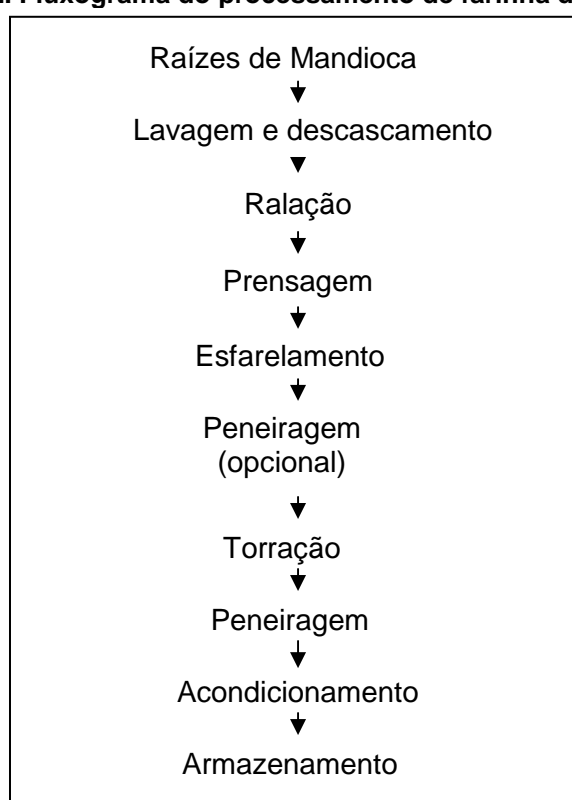
Existem ainda, no Brasil, inúmeras farinhas que não são regulamentadas pela legislação citada acima. Os diferentes tipos de farinhas de mandioca são decorrentes de vários fatores que incluem matéria-prima e processo, como umidade da massa ralada, temperatura do forno, velocidade e forma de agitação,

etc. Os critérios de qualidade destas farinhas são discutíveis e muitas vezes dependem apenas da avaliação subjetiva do consumidor (CEREDA, 2006).

4.1 Processamento

As etapas ou operações do processamento da farinha de mandioca são as mesmas para indústria de diferentes escalas: colheita, transporte, descascamento e lavagem, ralação ou moagem, prensagem, esfarelamento, secagem, classificação e embalagem. Farias et al (2005) descrevem as etapas do processo produtivo de farinha apresentados na figura 2.

Figura 2. Fluxograma do processamento de farinha de mandioca



As operações de colheita e de transporte são comuns para qualquer tipo de processamento que a mandioca vá sofrer. No Norte e Nordeste a colheita de mandioca depende de fatores de ordem alimentar (necessidade para o consumo imediato e estoque) e econômico (aumento do preço da raiz fresca e da farinha). A melhor época para colheita é durante o período de repouso, ou seja, em condições de temperaturas mais baixas e pouca chuva, as plantas apresentam com números e tamanhos reduzidos de folhas e dos lóbulos foliares. Nestas condições, o teor de amido está mais elevado. Passado o período de repouso, as

raízes de mandioca podem ser armazenadas no próprio solo por um período razoável sem perdas consideráveis de qualidade e rendimento (MATTOS et al., 2002).

No Agreste Alagoano, o armazenamento da mandioca no solo é muito comum, onde as raízes são colhidas em médias com 18 meses após o plantio. O tempo de armazenamento vai depender dos fatores já citados anteriormente, necessidade para o consumo e principalmente, o de ordem econômica, onde os produtores esperam o aumento de preço das raízes ou da farinha (EMATER & EPEAL, 1983).

Embora a mecanização do plantio seja uma realidade, ainda está muito distante para o agreste alagoano, sendo colhida normalmente de forma manual e transportada em sacos ou a granel, em carroças ou caminhões (FARIAS et al, 2005; TAVARES, 1998).

No momento da colheita devem ser retirados pedaços de caule que possam estar aderidos, pedras e fragmentos de solo, raízes deterioradas, que prejudicam a qualidade do produto. Uma vez coletadas as raízes devem ser processadas o quanto antes, pois raízes com mais de 48 horas de colhidas deterioram-se rapidamente. Para que isto ocorra, é necessária uma organização dos lotes que são descarregados, onde devem ser processadas por ordem de chegada (FARIAS et al, 2005).

Antes de serem processadas as raízes de mandioca devem ser descascadas e lavadas. O descascamento para farinha tem que ser melhor que para extração de fécula, principalmente se a raiz apresenta película (feloderma) escura. Os fragmentos de casca que ficam aderidos podem dar origem a pintas pretas, prejudicando o aspecto visual do produto final. No processo de descascamento, a entrecasca, ou córtex, permanece junto com as raízes, influenciando também a cor da farinha. Por ser rica em fenólicos, a entrecasca se torna amarela com o passar do tempo. O descascamento e lavagem podem ser realizados por meio mecânico (em lavador descascador) ou manual (Figura 3). No lavador descascador, a água é jateada ao mesmo tempo em que as raízes são batidas umas nas outras para realização do descasque (CEREDA, 2006; TAVARES, 1998).

Nas “casas de farinha” de Alagoas o descasque é feito manualmente, com facas de lâminas pequenas.

Em alguns casos o descascamento é feito por um processo denominado de “meia”, pelo qual uma pessoa inicia o descascamento de uma raiz, realizando-o numa de suas extremidades e, outra pessoa com as mãos limpas, recebe essa raiz, segurando-a pela extremidade descascada. Para que este sistema seja efetivo, deve ter cuidados rigorosos de higiene no ambiente, facas e recipientes para armazenamento das raízes descascadas (FARIAS et al, 2005).

No Agreste Alagoano, não se realiza a operação de lavagem, em virtude da não disponibilidade de água, ou por razões culturais. Os descascamentos de meia, muitas vezes não obedecem aos requisitos de higiene, comprometendo a qualidade do produto final. Este fato se deve principalmente a falta de conhecimento dos requisitos básicos de higiene por parte dos produtores.

O descascamento manual requer muita mão-de-obra e tempo. Isto favorece a geração de emprego, mas, por outro lado, pode implicar no aumento dos custos de produção (FARIAS et al, 2005).

O descascamento é realizado na grande maioria por mulheres, sendo a remuneração através da venda das cascas para serem utilizadas como ração animal.



Figura 3. Descascamento manual de raízes de mandioca. Alagoas, 2006

A operação de ralação vem sendo realizada por raladores mecânicos. A ralação manual é muito pouco utilizada, pois demanda de muito esforço físico e tempo. Um tipo de ralador bastante usado é o cilindro (figura 4). Este ralador é constituído por um cilindro de madeira ou metálico, com periferia provida de lâminas cerradas, cravadas de maneira radial. As raízes são postas contra o

cilindro em movimento pela ação da gravidade, manualmente ou por meios de braços de madeira ou metálicos de movimentos alternados (LIMA, 1982).

Na ralação ocorre o rompimento dos tecidos celulares das raízes, provocando várias reações bioquímicas, devido à exposição de seus constituintes. Os glicosídeos cianogênicos são hidrolisados pela linamarase, auxiliando para a eliminação desses compostos tóxicos. Por outro lado, a ralação acarreta em perdas de nutrientes das raízes, principalmente o amido (FARIAS et al, 2005)



Figura 4. Ralador de cilindro. Alagoas, 2006

A massa ralada é impulsionada pela própria força centrífuga do ralador numa caixa de madeira de onde é retirada manualmente e colocada na prensa protegida por um tecido grosseiro (TAVARES, 1998).

Como indicado por Lima (1982), apesar das raízes serem raladas a seco, a massa é excessivamente úmida. O excesso de água deve ser eliminado antes da torração. A prensagem escoo o excesso de água, facilita a operação de secagem e evita a formação de goma (gelificação). Sendo assim, na prensagem é retirado um líquido chamado de manipueira, um suco leitoso que contém ácido cianídrico (tóxico) e amido. Desse leite pode ser extraído de 2% a 5%, de fécula, isto é, o amido ou goma da mandioca. A prensagem pode ser manual ou hidráulica. Na prensagem manual são utilizadas grandes prensas de madeira com um parafuso central, que aperta a caixa que contém a massa da mandioca. Na prensa hidráulica (figura 5), a massa é prensada em camadas (SAMPAIO et al, 2005). A duração da operação utilizando-se a prensa de parafuso é de no mínimo 40

minutos e utilizando-se a prensa hidráulica varia de 5 a 20 minutos, com eliminação de cerca de 20 a 30 % do líquido (LIMA, 1982).

A massa esfarelada apresenta de 45 a 50 % de umidade, devida a água de constituição (*manipueira*) e deve ir para a secagem. Quando sai da prensa, a massa encontra-se sob a forma de blocos compactos, em razão da pressão exercida. Antes de seguir para a torração ou secagem provoca-se o esfarelamento desses blocos, podendo ser peneirada ou não (CEREDA, 2006).

O esfarelamento pode ser realizado por um ralador comum ou diretamente em peneiras vibratórias de malha fina, que além de desagregar a massa, retêm fibras, pedaço de cascas e raízes (TAVARES, 1998).



Figura 5. Prensa hidráulica. Alagoas, 2006.

Esse material é então espalhado gradualmente sobre a chapa do forno aquecido para torrefação. As informações sobre a eficiência dos fornos de secagem são limitadas. Segundo Lima (1982), a torração é uma operação delicada, talvez a que mais influa na qualidade do produto final. Dela dependem o sabor, a cor e a conservação durante o transporte e armazenamento, além dos cuidados inerentes ao acondicionamento e armazenamento.

Existem quatro tipos de fornos mecanizados no mercado. O mais tradicional e bastante utilizado no Norte e Nordeste brasileiro, na qual a massa esfarelada é colocada e virada várias vezes, com uma pá de madeira ou através de pás mexedoras, simplificando o trabalho e diminuindo o tempo de torrefação (figura 6). Um outro tipo de forno utilizado é o com tacho semi-esférico com um

agitador central de pás, denominado de mexedor excêntrico. Na tecnologia mais moderna, adota-se o forno tipo chapa plana, circular, com peneira vibratória, tecnologia não encontrada em Alagoas (FARIAS et al, 2005, SAMPAIO et al, 2005).

O processo de secagem define grande parte das características da farinha. Cereda (2006) relata que um forno mais frio proporciona uma farinha mais fina e branca, enquanto que um forno quente proporciona farinha mais granulada, de cor mais amarela e aparência cristalina, portanto mais crocante. Além da qualidade, a eficiência de secagem interfere sobre o custo de produção.

Durante a torração, a massa perde umidade até apresentar-se adequadamente seca. De acordo com a legislação brasileira vigente, a umidade deve não deve exceder a 13% (BRASIL, 1995). Este parâmetro contribui para a conservação da farinha.



Figura 6. Forno circular plano com pás mexedoras. Alagoas, 2006.

Segundo Lima (1982), durante a torração e esfriamento, há sempre a formação de aglomerados, devido à gelificação da fécula. Após torração a farinha é passada por peneiras, com a finalidade de separar as partes não trituradas, aglomerados, fibras e outras partículas de maior tamanho e, em alguns casos para promover uma classificação. Essa classificação pode ser obtida pela passagem em uma série de peneiras de crivos diferentes e padronizados, obtendo, em uma única operação, farinhas de diferentes granulometrias.

Para ser acondicionada a farinha deve estar à temperatura ambiente, e assim evitar a condensação de vapores dentro da embalagem, podendo ocasionar no aumento da umidade e facilitar a sua deterioração. Deve ser armazenada sobre estrados, em local limpo, seco e ventilado. A embalagem usada vai depender da forma de comercialização. Quando a comercialização é feita a granel, utilizam-se normalmente sacos de algodão de 50 Kg, podendo ser vendidas em feiras livres e mercados municipais por “quilo”. Para venda em supermercados, a farinha é embalada, normalmente em sacos plásticos de polietileno de baixa densidade, de 500 g, 1 Kg ou 2 Kg (MATSUURA et al, 2003).

Apesar de ser a forma mais ampla de aproveitamento industrial da mandioca, a farinha não é um produto muito valorizado, sobretudo pela falta de uniformidade. Lima (1982) afirma que a heterogeneidade é devida principalmente à fabricação por pequenos produtores para seu próprio uso, cada um deles seguindo um processo próprio. Numa mesma propriedade é raro ocorrer uniformidade em fabricações sucessivas.

No Estado de Alagoas e na maioria dos estados do Nordeste, a farinha de mandioca é produzida de forma artesanal em pequenas unidades de fabricação denominadas “casas de farinha”, grande parte das vezes localizadas no próprio local de produção e dotadas de mão-de-obra familiar em todas as etapas de processamento. Na maioria dessas instalações, pouca atenção é dada aos critérios de higiene e sanidade dos alimentos. A precariedade das instalações possibilita o acesso de pássaros, gatos, cachorros e pragas, como ratos e baratas, expondo o produto a vários perigos (NETO, et al., 2004, SANTIAGO, et al., 2006). Estes perigos serão posteriormente discutidos no capítulo que caracteriza a qualidade deste produto.

Em Alagoas, muitas “casas de farinha” encontram-se fechadas. Os produtores apresentam-se desorganizados e mal capacitados, contribuindo para a qualidade ruim da farinha produzida nesta região e conseqüentemente, para o baixo preço do produto. Sendo assim, o mercado alagoano de farinha de mandioca encontra-se invadido por farinhas produzidas principalmente em Sergipe e Pernambuco. A raiz da mandioca utilizada na produção de farinha desses estados é, em muitos casos, oriunda de Alagoas (SAMPAIO et al., 2005).

4.2 Casas de Farinha

É o lugar onde se transforma a mandioca em farinha. A casa de farinha vem das nossas origens indígenas e até hoje tem um papel muito importante na vida dos povos (DIAS, 2006).

Na fase pré colonial uma casa de farinha, nada mais era que um abrigo de sapê, às vezes com apenas um lado fechado coberto de palha e chão de terra batida tendo, um tacho; uma roda de madeira com veio de ferro; corda para girar a roda; banco de madeira, com caititu (tritador); coxo de madeira, aparador da massa; prensa; peneira onde passa a massa triturada e prensada para não passar pedaço grande da mandioca; coxo para aparar a manipueira, que dá a goma; coxo de peneirar; forno feito com uma enorme pedra de quartzo, apoiada sobre um tripé de madeira contrário ao fogo, rodos de pau, utilizados para revolver a massa e cuias repartidas ao meio, como utensílios para as nossas ancestrais mexerem e jogarem para o alto a farinha, até o produto encontrar-se no "ponto certo", ou seja, torrado o suficiente para não estragar. Esta estrutura ainda pode ser encontrada em alguns lugares no Nordeste (DIAS, 2006).

Atualmente, no Brasil, existem cerca de 400.000 casas de farinha espalhadas, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Nestas regiões estas pequenas unidades de fabricação são geralmente dotadas de mão-de-obra familiar, com capacidade de processamento variando de 2 a 3 sacos de 50 kg por dia. A produção é destinada na sua maioria para o auto-consumo, por unidades comunitárias, parcialmente mecanizadas, o que eleva a produção para 2.000 ou 3.000 kg de farinha por dia (FARIAS et al, 2005).

Apesar dos procedimentos para fabricação da farinha serem tradicionais, conforme descrito no capítulo anterior, a tecnologia evoluiu bastante. As tradicionais tendem a usar prensa manual e ralador comum. As modernas usam prensa hidráulica e esfarelador. As condições físicas das casas também variam com a tecnologia: quanto mais moderna, maior o percentual das que possuem piso em cimento, tanques azulejados, e melhores condições de higiene (SAMPAIO, 2005).

No Sul e Sudeste do país, as unidades de processamento são privadas e comerciais, as operações são mecanizadas e a capacidade de processamento pode chegar a cerca de 50 toneladas de raízes por dia (FARIAS et al, 2005).

5 QUALIDADE DA FARINHA DE MANDIOCA

5 QUALIDADE DA FARINHA DE MANDIOCA

5.1 Aspectos microbiológicos

Dentre os parâmetros que definem os padrões de qualidade destacamos as características microbiológicas. Avaliar a qualidade microbiológica de um produto significa fornecer informações a respeito das condições de processamento, armazenamento e distribuição para o consumo, sua vida útil e quanto ao risco à saúde (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

As contaminações microbiológicas podem ocorrer em todas as etapas pela qual passam os produtos agrícolas, desde a colheita até o processamento, embalagem, transporte, estocagem e por diversos meios, seja o solo, a água, o ar, incluindo os diversos contatos físicos, mecânicos ou manuais. No entanto, o desenvolvimento microbiano depende do tipo de substrato em que se constitui o alimento, ou seja, das condições de desenvolvimento biológico que o produto oferece, notadamente relacionado à disponibilidade de água, necessária aos processos metabólicos (NETO, et al., 2004).

A raiz da mandioca é altamente perecível, podendo sofrer deterioração de origem fisiológica 24 a 48 horas após a colheita e microbiológica, após 3 a 5 dias, daí não poder ser armazenada *in natura*, o que implica na necessidade de um planejamento entre a colheita e o processamento (SANT'ANNA & MIRANDA, 2004).

Nos produtos derivados da mandioca a matéria-prima contaminada ou a contaminação durante o processo, quando não são eliminadas, podem comprometer a segurança dos produtos. O desenvolvimento dos microrganismos durante o armazenamento dos produtos, pode ocasionar sérios problemas de intoxicação alimentar.

Os microrganismos presentes na matéria-prima (mandioca) podem ser facilmente eliminados durante as etapas para produção da farinha, principalmente, durante a lavagem, o descascamento e a torração. Porém, se não houver no processamento condições higiênico-sanitárias adequadas nos equipamentos, ambiente e pessoal, outros microrganismos podem ser introduzidos, inclusive bactérias indicadoras de contaminação fecal, como os coliformes termotolerantes, e patógenos (FARIAS et al, 2005).

Durante o processamento da farinha as operações de ralação, devido ao contato direto com os equipamentos e a prensagem, quando demorada permite a proliferação microbiana, sendo considerada etapa crítica. Entretanto, após o tratamento térmico, uma atenção maior deve ser dada, para prevenir uma recontaminação. Etapas, como o peneiramento e acondicionamento devem ser realizadas criteriosamente (FARIAS et al, 2005).

A baixa atividade de água restringe o desenvolvimento de praticamente todos os microrganismos, mesmo sendo os produtos derivados da mandioca ricos em carboidratos. Porém, armazenamentos inadequados, podem permitir o desenvolvimento de bactérias do gênero *Bacillus* e de alguns gêneros de bolores (JAY, 2005).

A tabela 5 apresenta, os padrões microbiológicos definidos pela legislação para farinha de mandioca.

Tabela 5. Padrões microbiológicos exigidos pela legislação brasileira para farinha de mandioca

Parâmetros microbiológicos	Limite
<i>Bacillus cereus</i>	Máximo 10 ³ UFC/g
Salmonella	Ausência em 25g
Coliformes termotolerantes	Máximo de 10 ³ NMP/g

Fonte: RDC N°12 de 12 de Janeiro de 2001, do Ministério da Saúde.

- ***Bacillus cereus***

O *B. cereus* é uma bactéria que se multiplica bem entre 8°C e 55°C, com temperatura ótima entre 28°C a 35°C. A atividade de água mínima necessária para o seu crescimento é 0,95, a faixa de pH para que ocorra a multiplicação varia de 4,9 a 9,3. São produtores de duas toxinas: a diarréica e emética (ADAMS & MOSS, 1997).

Bacillus cereus é bacilo gram positivo, aeróbio, mesófilo, com flagelos peritríquios e formador de esporos. As cepas de *B. cereus* são capazes de utilizar vários carboidratos: glicose, frutose, trealose, sacarose, maltose, lactose, salicina e m-inositol. São capazes de hidrolisar amido, caseína, e gelatina. São catalase positivo e oxidase variável. Todas as cepas são produtores de duas hemolisinas, a cereolisina (termoestável) e a hemolisina (termolábil) (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Por ser uma bactéria formadora de esporos, *B. cereus* está amplamente distribuído na natureza, podendo ser encontrado no solo, água e nas vegetações. Os esporos possuem uma termorresistência variável; com valores D registrados a 95 °C em tampão fosfato variando de 1 – 36 minutos (ADAMS & MOSS, 1997).

Característica da Doença Ocasionada pelo Microrganismo

O *B. cereus* pode causar dois tipos de gastroenterite: a síndrome diarréica e a síndrome emética.

A síndrome diarréica é caracterizada por ser mais suave, com período de incubação que varia entre 8 a 16 horas e tem duração que pode variar de 12 a 24 horas. Os sintomas mais comuns são: dores abdominais intermitentes, tenesmos e diarreia intensa, raramente ocorrem náusea e vômito. Os alimentos envolvidos são aqueles a base de cereais, purê de batatas, vegetais, carne moída, leite, pratos a base de arroz, pudins à base de amido, sorvetes, massas, sopas e outros (FRANCO & LANDGRAF, 1996; JAY, 2005).

A síndrome emética é mais grave e aguda, com períodos de incubação mais curtos entre 1 a 6 horas com duração dos sintomas de 6 a 24 horas. Seus principais sintomas são: vômitos, náusea e mal estar geral. Esta síndrome está quase que exclusivamente associada a alimentos farináceos. Os esporos são termorresistentes, germinando em condições favoráveis de temperatura e umidade (JAY, 2005; ADAMS & MOSS, 1997).

Mecanismo de Patogenicidade

As cepas de *B. cereus* são capazes de produzirem metabólitos celulares, dentre estes podemos destacar a toxina diarréica e a toxina emética. Para que ocorra a manifestação da doença, a partir da produção destas toxinas, é necessário que um alimento esteja com uma contagem de células viáveis entre 10^7 a 10^9 UFC/ g do microrganismo (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

A toxina diarréica é uma enterotoxina de natureza protéica, termolábil, sendo facilmente destruída quando exposta a temperatura de 56°C por 5 minutos. É sensível a enzimas proteolíticas tais como a tripsina e pepsina. Sua ação ocorre pelo estímulo a adenilciclase da mucosa intestinal resultando em acúmulo de sais e eletrólitos, e interferindo na absorção de glicose e de aminoácidos. Estudos indicam que são produzidas por complexos de três unidades protéicas e

antigênicas, B, L₁ e L₂ e homolisina BL. A enterotoxina é produzida durante a fase logarítmica do crescimento bacteriano (FRANCO & LANDGRAF, 1996; JAY, 2005; ADAMS & MOSS, 1997).

A toxina emética (que provoca vômito) é formada por peptídeo de baixo peso molecular (cereulida), bastante resistente a pH ácido, enzimas proteolíticas e ao aquecimento a 126°C por 90 minutos. Apresenta baixa antigenicidade e sua produção ocorre no alimento, na fase final da fase logarítmica de crescimento da bactéria, com uma grande liberação durante a lise celular (FRANCO & LANDGRAF, 1996; JAY, 2005).

Epidemiologia

O *B. cereus* está amplamente distribuído na natureza (solo, água, ar), sendo o solo seu principal reservatório. Por esta razão, a mandioca pode estar contaminada desde a colheita (FARIAS et al., 2005).

Franco & Landgraf (1996) relatam que no Brasil vem sendo associado à contaminação de diversos alimentos dentre eles: cereais, queijos, farinhas, amido, alimentos desidratados, carne moída.

A facilidade dos esporos de resistir em alimentos desidratados permite sua resistência em alimentos como cereais e farinhas (ADAMS & MOSS, 1997).

Medidas de Controle

Os esporos de *B. cereus* patogênicos tem D_{95°} de 24 minutos, isto significa que alimentos recém-preparados não oferecem riscos (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Na produção de farinha, a torrefação é de fundamental importância na destruição das células vegetativas e esporos desde que, seja garantida uma temperatura superior a 100°C (FARIAS et al., 2005; FRANCO & LANDGRAF, 1996).

- ***Salmonella spp***

O gênero *Salmonella* tem como características básicas: são bastonetes Gram negativos, não esporulados, móveis ou imóveis, patogênicas, aeróbias facultativas, crescem em pH entre 4,5 e 8,0 (ótimo entre 6,0 e 7,5), temperatura para crescimento entre 5 e 45⁰ C (ótima entre 35 e 37⁰ C), Aw mínima de 0,94 a

0,96 e não fermenta a lactose. São capazes de utilizar o citrato como única fonte de carbono e produzem gás a partir da glicose (FRANCO & LANDGRAF, 1996; JAY, 2005).

Característica da Doença Ocasionado pelo Microrganismo

A *Salmonella* pode causar infecções que são classificadas em três grupos: a febre tifóide (*Salmonella Typhi*), a febre entérica (causada pela *Salmonella Paratyphi*) e salmonelose, ocasionadas pelas demais *Salmonellas*.

A febre tifóide acomete exclusivamente ao homem, a partir do consumo de água e alimentos contaminados com material fecal humano. Os sintomas são graves e incluem: septicemia, febre alta, diarreia e vômitos. A infecção inicia-se com a entrada da bactéria nas células epiteliais intestinais, invasão da lâmina própria, e por fim, entrada na corrente sanguínea. Os microrganismos são então fagocitados pelos macrófagos, dentro dos quais se multiplicam, destruindo-os e liberando diversas bactérias na corrente sanguínea, podendo então atingir diversos órgãos.

A febre entérica assemelha-se a febre tifóide, porém com sintomas mais brandos. Os sintomas são: septicemia, febre, vômitos e diarreia (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

A salmonelose é caracterizada pela presença de diarreia, febre, dores abdominais e vômitos. O período de incubação é de 12 a 36 horas durando de um a quatro dias. Em crianças e pacientes com outras doenças associadas à salmonelose pode se tornar bastante grave (JAY, 2005).

Mecanismo de Patogenicidade

As *Salmonellas* ao chegarem ao intestino delgado e cólon, atravessam a camada epitelial intestinal, passando pela lâmina própria, onde se proliferam. No caso da febre tifóide e da febre entérica a salmonela pode entrar na corrente sanguínea e atingir vários órgãos. São fagocitadas pelos monócitos e macrófagos ocasionando em uma resposta inflamatória. A resposta inflamatória é decorrente da hiperatividade do sistema reticulo endotelial e da liberação da prostaglandina, que são estimuladores de adenilciclase, levando em um aumento de secreção de água e eletrólitos, provocando assim, a diarreia (ADAMS & MOSS, 1997).

As Salmonelas são produtoras de endotoxinas que, correspondem à fração lipídica do lipolissacarídeo presente na parte externa da membrana.

Epidemiologia

A Salmonela está frequentemente envolvida em casos de surtos alimentares no mundo inteiro, inclusive no Brasil. Cerca de 90% dos surtos registrados na Inglaterra e em outros países, ela aparece como o agente etiológico responsável. Nesses países e também no Brasil, o sorotipo mais encontrado nos alimentos é *S. typhimurium* (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Elas estão amplamente distribuídas na natureza, sendo o trato intestinal de homens e animais o principal reservatório natural. Entre os animais, as aves destacam-se, como sendo o reservatório mais importante, podendo ser portadores assintomáticos, excretando continuamente Salmonela pelas fezes. As doenças alimentares causadas por este microrganismo resultam da ingestão de números significativos de determinada linhagem (JAY, 2005).

Inúmeros surtos envolvendo os mais variados alimentos vêm sendo relatados na literatura, mas ovos, frangos e carnes são os que frequentemente são envolvidos (FRANCO & LANDGRAF, 1996; JAY, 2005; ADAMS & MOSS, 1997).

Salmonelas foram encontradas em 17 de 247 produtos comercialmente preparados ou empacotados. Os alimentos contaminados eram misturas para bolos, massa de biscoito, pães e misturas para bolo de milho (JAY, 2005).

A característica intrínseca da farinha de mandioca, principalmente a baixa umidade, torna a multiplicação desses microrganismos bastante difícil. Porém, as condições higiênico-sanitárias inadequadas somadas às precárias instalações, possibilitando o acesso de animais, insetos e roedores na área de produção, podem favorecer a veiculação da bactéria para o produto, mesmo que esta seja de difícil multiplicação (FARIAS et al., 2005; NETO et al., 2004; SANT'ANNA & MIRANDA, 2004).

Medidas de Controle

A Salmonela é facilmente destruída pelo calor. A composição do alimento influencia no grau de resistência. A presença de sacarose, por exemplo, pode dobrar a resistência térmica de *S. typhimurium*; a resistência em ambientes mais

secos é bem maior quando comparados a ambientes úmidos. Por exemplo, experimentos usando ovos desidratados e ovos inteiros demonstram que a resistência térmica em ovos desidratados pode ser de até 650 vezes maior do que nos ovos inteiros. No entanto, todas as salmonelas são destruídas a temperatura superior 60°C (FRANCO & LANDGRAF, 1996; JAY, 2005).

Conduas de higiene pessoal, ambiental e de alimentos adequadas podem impedir o acesso desse microrganismo em muitos alimentos. Visto que, a manipulação inadequada e contaminação cruzada vêm sendo relatadas como uma das causas de infecções alimentares (JAY, 2005).

- **Coliformes termotolerantes**

Este grupo é composto de bactérias da família *Enterobacteriaceae*, capazes de continuar fermentando a lactose com produção de gás à temperatura de 44-45,5°C. Dentre as bactérias do grupo coliformes que tem esta capacidade podemos destacar a *Escherichia coli*, representando nestas condições cerca de 90% das culturas, enquanto que os demais gêneros, algumas cepas de *Klebsiela* e *Enterobacter* mantêm estas características (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Os coliformes crescem numa grande variedade de meios e alimentos. Pode crescer em temperaturas tão baixas quanto -2°C e tão altas quanto 50°C. Em relação ao pH existem relatos de crescimento entre a faixa 4,4 a 9,0 (JAY, 2005).

A pesquisa deste grupo de microrganismos nos alimentos indica as condições higiênicas do produto e a possível presença de patógenos (ADAMS & MOSS, 1997).

A presença de altas contagens de coliformes termotolerantes em alimentos processados indica:

- Processamento inadequado e/ou recontaminação pós-processamento devido, matéria-prima, equipamento sujo ou manipulação sem cuidados de higiene.
- Proliferação microbiana que poderia permitir a multiplicação de microrganismos patogênicos (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Os coliformes termotolerantes são os melhores indicadores da sanidade de um produto, principalmente pela sua especificidade de habitat e por apresentar tempo de sobrevivência similar ao dos patógenos (FARIAS et al., 2005).

Dentre os coliformes termotolerantes, apenas a *E.coli* tem habitat exclusivamente fecal, os outros podem ser encontrados amplamente distribuídos na natureza, no ar, terra e água (FRANCO & LANDGRAF, 1996; JAY, 2005).

O problema não é a presença de coliformes nos alimentos, mas sim o seu número relativo. Muitos vegetais abrigam em pequena quantidade bastonetes Gram negativos fermentadores de lactose, como os coliformes, mas esses produtos quando manipulados corretamente, os números serão baixos, sem grandes significâncias para a saúde pública (JAY, 2005).

Apesar da baixa atividade de água da farinha de mandioca, a legislação brasileira recomenda as unidades produtoras de farinha de mandioca que seja realizada a contagem destes grupos de microrganismos. Sendo, permitido o máximo de 10^3 NMP/g (BRASIL, 2001).

- **Bolores e Leveduras**

O crescimento de bolores e leveduras é maior em alimentos ácidos e de baixa atividade de água, favorecendo a deterioração de vários produtos tais como, frutas, queijos, alimentos desidratados e conservas. A sua alta contagem no alimento indica condições de higiene insatisfatórias. Além do mais, pode torna-se um perigo a saúde pública devido à produção de micotoxinas pelos bolores (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

A microbiota fúngica da farinha de mandioca é constituída em sua maioria por bolores do gênero *Aspergillus* e *Penicillium*. A multiplicação fúngica pode ocorrer principalmente durante o armazenamento inadequado, favorecido pelo aumento da umidade do produto para percentuais acima de 14% (SOUZA et al., 2003).

Dentre os fatores que interferem no crescimento de fungos em farinhas Lazzari & Márcia (1998) citam: a umidade, o conteúdo de oxigênio, temperatura, condição sanitária da farinha, nível de inoculação do fungo, tempo de exposição às condições favoráveis ao seu desenvolvimento, beneficiamento e armazenamento do produto.

Os efeitos da invasão fúngica causam danos físico-químicos e são responsáveis pela produção de micotoxinas, principalmente as aflatoxinas, substâncias de patogenicidade reconhecida para seres humanos e animais (NETO et al., 2004).

As micotoxinas estão relacionadas com uma série de enfermidades humanas, desde enfermidades gastroentéricas até o surgimento de câncer. São metabólitos secundários, que podem apresentar atividade mutagênica, carcinogênica e teratogênica, sintetizados no final da fase de crescimento exponencial de alguns fungos (FARIAS *et al.*, 2000; ADAMS & MOSS, 1997).

Segundo Jay (2005), a produção de aflatoxina pode ocorrer em condições de atividades de água de 0,93 a 0,98, com valores limitantes de 0,71 a 0,94. As aflatoxinas são indestrutíveis até mesmo pelo calor.

Sendo as farinhas produtos de grande consumo, principalmente nas regiões mais pobres do País e do mundo, a intoxicação por micotoxinas pode vir a tornar um problema de Saúde Pública. A Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu um limite máximo de 30µm/ Kg desta micotoxina nos alimentos destinados ao consumo humano.

Apesar da legislação atual não definir padrão para estes microrganismos, vários estudos vêm demonstrando a sua presença nos derivados de mandioca com baixa atividade de água. Souza et al (2003) avaliando amostras de farinha de mandioca em feiras livres de João Pessoa, encontraram níveis de contaminação por fungos variando de $1,0 \times 10^1$ a $5,0 \times 10^5$ UFC, tendo identificado principalmente *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*.

O consumo de farinha de mandioca já foi relatado com um caso de aflotoxicose aguda, resultando em morte na Uganda (Bullerman, 1979 apud FARIAS *et al.*, 2005).

5.2 Aspectos físico-químicos

A legislação apenas define farinha de mandioca como sendo um *produto ligeiramente torrado*, que deve ser isenta de radical cianeto. As farinhas podem apresentar, no máximo, 13% de umidade, 2% de resíduo mineral fixo, acidez correspondente a 2,5 mL de NaOH N/100g e, no mínimo devem conter 60% de substância amilácea. A legislação brasileira estabelece um grande número de tipos de farinha, mas no comércio existe um número ainda maior, muitas delas raramente descritas. A farinha de mandioca pode ser classificada em grupos, subgrupos, classes e tipos. Esta classificação baseia-se, respectivamente, no processo tecnológico de fabricação, granulometria, coloração e qualidade (BRASIL, 1995).

Embora a aparência das farinhas varie muito em função do local de produção e do tipo, sua composição é muito semelhante e depende da composição das raízes de mandioca utilizadas. As únicas variáveis que dependem do processo e do tipo de armazenamento são a umidade e a acidez (CEREDA, 2006).

- **Amido**

O amido proveniente de raízes, tubérculos e bulbo são denominados de fécula. Na realidade, fécula e amido quimicamente são a mesma coisa, diferenciando apenas em termos tecnológicos (MATSUURA, 1998).

A fécula consiste de resíduos de α - D - glicose de elevado peso molecular formado por moléculas de glicose unidas entre si por ligações glicosídicas. É constituída por dois polissacarídeos, a amilose e a amilopectina. Estas macromoléculas são responsáveis pela funcionalidade do amido e pela organização das mesmas dentro da estrutura granular. Estes polissacarídeos influenciam na viscosidade e no poder de geleificação do amido (FRANCO et al, 2002).

A amilose é um polímero linear, formado por várias unidades de glicose unidas por ligações glicosídicas α -1,4, com pequenos números de ramificações. O peso molecular deste polímero é variável de acordo com a fonte ou condições de processamento empregadas na extração do amido. O peso molecular é em média $1,5 \times 10^5$ a 10^6 e o tamanho da cadeia é aproximadamente 10^3 unidades de glicose (MATSUURA, 1998, FRANCO et al, 2002).

A amilopectina constitui a fração mais ramificada do amido, sendo formada por 20 a 25 unidades de glicose unidas por ligações glicosídicas α -1,4 e com 5 a 6% de ligações α - 1-6 nos pontos de ramificação. O peso molecular é em média de 50 a 500×10^6 e o comprimento das ramificações é variável e está entre 20 a 30 unidades de glicose.

A fécula apresenta em média 18% de amilose e cerca de 80% de amilopectina (FRANCO et al, 2002).

A mandioca vem sendo bastante utilizada como matéria-prima industrial, principalmente por ser uma boa fonte de amido e seus derivados (MATSUURA, 1998).

A fécula vem sendo utilizado em diversas partes do mundo. Acumula-se nas raízes com teores tão baixos como 13%, ou tão altos como 35%. Sendo em relação à matéria-seca estes teores podem chegar a 90%, devido à alta umidade, que varia entre 60 a 75% nas raízes colhidas (ANDRADE & LIMA, 1982).

As propriedades do amido envolvem suas características físicas, químicas e funcionais. Estas características estão descritas na tabela 6.

Tabela 6. As propriedades do amido

Químicas	Físicas	Funcionais
Composição bioquímica	Estrutura	Tratamento hidrotérmicos
Amilose	Cristalinidade	Solubilidade
Amilopectina	Aparência	Gelatinização
Outros constituintes	Condutibilidade térmica e elétrica	Retrogradação
	Atividade óptica	Hidrólise

Fonte: Franco et al, 2002

- **Umidade**

A umidade é o teor de água livre contido no produto. Corresponde à perda em peso sofrida por um produto, quando aquecido em condições nas quais a água é removida. O resíduo obtido no aquecimento direto é chamado de resíduo seco. O aquecimento direto da amostra a 105°C é o processo mais usual (I.A.L., 1976).

A determinação da umidade em farinha de mandioca é de extrema importância para avaliar a qualidade do produto. Visto que, o aumento da umidade favorece a multiplicação microbiana principalmente de bolores e *Bacillus* na farinha. Sendo assim, quanto mais baixa for a umidade menor vai ser a probabilidade de deterioração do produto (FRANCO & LANDGRAF, 1996; DIAS & LEONEL, 2006).

- **Cinzas**

As cinzas são o resíduo mineral fixo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a 550-570°C. Este resíduo representa quase toda

substância inorgânica presente na amostra, pois alguns sais podem sofrer redução ou volatilização neste aquecimento (I.A.L., 1976).

Em farinha de mandioca a determinação de cinzas acima do padrão exigido pela legislação (tabela 4), pode indicar possíveis fraudes, como adição de areia ou processamento inadequado, principalmente durante as etapas de descascamento da mandioca, onde tanto os resíduos de cascas quanto a presença de matéria inorgânica, como terra, influenciam o teor de cinzas deste produto (DIAS & LEONEL, 2006, CHISTÉ, 2006).

- **Acidez**

A acidez corresponde ao teor de ácidos orgânicos. Sua determinação pode fornecer um dado valioso do estado de conservação de um produto. Em um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, os íons de hidrogênio quase sempre são alterados (I.A.L., 1976).

A acidez é um parâmetro físico-químico que pode ser relacionado com as condições de higiene durante o processo. Quando se trata de processo artesanal, pode indicar o processo de fermentação por qual passou o produto, quanto maior a acidez maior é a intensidade da fermentação (DIAS & LEONEL, 2006).

Para Chisté (2006) o teor de acidez pode indicar falta de higiene no processo e também ser uma característica de processos artesanais, onde o processo é mais lento.

Na tabela 4 (pág.29) estão os parâmetros físico-químicos exigidos pela legislação, em diferentes grupos e subgrupos de farinha de mandioca.

5.3 Boas Práticas de Fabricação

Para garantir a produção de alimentos seguros para o consumo humano, o Ministério da Saúde, através da portaria 326/97, publicou o regulamento técnico das Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (BRASIL, 1997).

Esta legislação determina os princípios gerais higiênico-sanitários das matérias-primas; indicações quanto às condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos; os requisitos de higiene dos estabelecimentos, higiene pessoal e a higiene na produção; os

requisitos sanitários; e orientações quanto ao controle de qualidade de alimentos (FARIAS et al., 2005).

Para garantir um produto final seguro, sob o ponto de vista sanitário, as dependências industriais e o processo de fabricação de farinha de mandioca devem cumprir as exigências das **Boas Práticas de Fabricação (BPF)**.

As BPFs devem ser compreendidas nos detalhes na construção das instalações físicas do local de processamento até os cuidados com o processo. Elas determinam que a área de fabricação, deve ter uma estrutura física dotadas de piso e paredes lisas, de fácil higienização; janelas e outras aberturas protegidas por telas milimétricas, para impedir a entrada de insetos e roedores. Os tanques e áreas úmidas devem permitir o escoamento dos efluentes para tubulações que irão transportá-los para lagoas de tratamento. As instalações elétricas, hidráulicas, potabilidade da água devem atender aos requisitos descritos em legislação específica (SENAI, 2000; SEBRAE, 2006).

Procedimentos de higienização de equipamentos, ambiente e pessoal devem estar definidos, e um programa de higienização deve ser adotado a fim de garantir as condições higiênicas na produção. As Boas Práticas devem contemplar também controles durante o processo, tais como temperatura de torrefação da farinha, condições de armazenamento e distribuição do produto a fim de prevenir a ocorrência de perigos potenciais à saúde (SENAI, 2000).

O SEBRAE (2006), em Alagoas elaborou um Manual de Referência para Casas de Farinha, onde relata requisitos específicos das Boas Práticas que devem ser adotados em cada etapa do seu beneficiamento.

Recepção das raízes – devem ser pesadas e armazenadas em área cobertas e arejadas, com piso impermeável para evitar a contaminação pelo solo.

Descascamento - os cuidados com a higiene são fundamentais a fim de evitar que as **bactérias** iniciem seu processo de **proliferação**, sendo importante que as raízes, após o descasque, sejam encaminhadas diretamente para lavagem e que as cascas não fiquem acumuladas na área de trabalho evitando o aparecimento de moscas.

Lavagem - Após o descascamento, devido às sujeiras vindas do campo juntamente com as geradas pelo manuseio, é necessário que haja uma lavagem acompanhada de molho em água clorada, nas dosagens recomendadas (100 a

200 ppm de cloro ativo), o que eliminará tais sujeiras e evitará o aparecimento de bactérias.

Trituração - Essa massa deve ser armazenada, temporariamente, em um tanque de alvenaria, azulejado, evitando que resíduos fiquem aderidos às paredes do tanque e contaminem a massa.

Prensagem - a massa em blocos evita maior exposição ao ar, diminuindo a ocorrência da fermentação e, por este motivo, deve-se ajustar um menor intervalo entre esta etapa e a próxima.

Peneiramento - A peneira deve ser limpa periodicamente com escovas e lavada diariamente para que não haja acúmulo de crostas de massa causando a fermentação.

Torrefação – os fornos devem ser instalados de forma a não permitir a poluição do ambiente e ventilação. A temperatura de torrefação deve ser controlada a fim de garantir a qualidade desta etapa.

Peneiramento – deve seguir os mesmos critérios de higiene do primeiro peneiramento.

Ensacamento e armazenamento – critérios de higiene pessoal, ambiental e equipamentos devem ser estabelecidos para evitar uma contaminação posterior a torrefação. O produto embalado não deve entrar em contato direto com o piso e ser armazenado em local arejado.

Um importante instrumento para o controle do processo de produção, padronização e melhoria da qualidade do produto é o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). O APPCC atua de maneira preventiva e visa à segurança dos produtos alimentares. Baseia-se na aplicação de princípios técnicos e científicos durante todas as etapas de produção de alimentos. Qualquer fator de risco seja de origem biológica, química ou física devem ser contemplados nesse sistema (FARIAS et al., 2005).

A adoção de Boas Práticas e o do sistema APPCC aponta resultados positivos em unidades de processamento de alimentos (SENAI, 2000).

6.1 Apresentação

O primeiro artigo desta coletânea é intitulado como “Caracterização da Qualidade da Farinha de Mandioca” foi desenvolvido com intuito de caracterizar a qualidade microbiológica e físico-química da farinha de mandioca produzida na região do agreste alagoano, que fazem parte do Arranjo Produtivo Local (APL). As amostras foram analisadas quanto aos parâmetros descritos nas legislações vigentes.

O segundo, denominado “Caracterização das Casas de Farinha Localizadas no Agreste Alagoano”. Foi desenvolvido em decorrência da necessidade de se conhecer a realidade das unidades de processamento de farinha de mandioca desta região, visto que se sabe que na maioria são casas simples sem estrutura e dotadas de pouca tecnologia. Este trabalho tem como objetivo caracterizar as “casas de farinha” apontando as precariedades destes locais e a influencia na qualidade da farinha produzida. Foi desenvolvido a partir de visitas “in loco”, em 51 casas de farinha localizadas no âmbito do APL, onde foi aplicado questionário para caracterizar cada unidade visitada.

Com estes dois artigos é possível apontar os principais aspectos que interferem na qualidade das farinhas produzidas na região. Espera-se com os resultados, possibilitar aos produtores a iniciar melhorias nas unidades e no processamento contribuindo assim, para a qualidade e padronização do produto final e conseqüentemente, a valorização no mercado local.

1º Artigo:
CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA FARINHA DE MANDIOCA
Submetido a publicação na Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA FARINHA DE MANDIOCA

Thaysa Barbosa Cavalcante BRANDÃO^{1*}; Antônio Dias SANTIAGO²; Ana Cristina Lima NORMANDE¹; Evandir Gonçalves de OLIVEIRA¹; Georgia Cabral ARAUJO¹; Alysso Wagner Fernandes DUARTE¹

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a qualidade da farinha de mandioca produzida em casas de farinha localizadas no Estado de Alagoas. Foram coletadas, em “casas de Farinha”, 51 amostras de farinha de mandioca e realizadas análises microbiológicas e físico-químicas de acordo com os parâmetros exigidos pela legislação brasileira. Em relação aos parâmetros microbiológicos, a contagem de coliformes e pesquisa de *Salmonella* ficaram dentro dos padrões exigidos pelo Ministério da Saúde, porém 23 (45%) das farinhas analisadas encontraram-se com contagem de *Bacillus cereus* acima do permitido. As amostras foram analisadas quanto ao teor de amido, percentual de umidade, de cinzas e acidez total. Todas se apresentaram dentro dos padrões exigidos pelo Ministério da Agricultura em relação ao teor de amido e percentual de umidade enquanto que 13,7% e 31,4% apresentaram valores acima do exigido para cinzas e acidez, respectivamente. Portanto, pode-se concluir que há falta de padronização e higiene durante o processo de produção podendo acarretar danos à saúde do consumidor, sendo assim, faz-se necessário à adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para garantir um produto de qualidade, seguro e competitivo no mercado.

Palavras – chaves: higiene; parâmetros microbiológicos; físico-químico; boas práticas de fabricação; *Manihot esculenta* Crantz

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF THE CASSAVA FLOUR QUALITY

The objective of this work was to characterize the quality of the cassava flour produced in “flour houses” located in Alagoas. Fifty one samples were collected from “flour houses” and subjected to microbiological and physical-chemical analyses in agreement with the Brazilian legislation parameters. In relation to the microbiological parameters, the coliformes count and *Salmonella* research, they all followed the patterns demanded by Health Ministry, however 23 (45%) of the analyzed flour contained an amount of *Bacillus cereus* above the permitted quantity. The samples analyses were focused on starch drift, humidity, ashes and total acidity percentage. All the samples followed the patterns demanded by the Ministry of the Agriculture in relation to the starch drift and humidity percentage, while 13,7% and 31,4% of the samples presented higher values than the permitted ones for ashes and acidity, respectively. Therefore, we conclude that there is a standardization and hygiene lack that can affect the consumer's health during the production process. Thus, it is necessary to adopt Good Manufacturing Practices (GMP) to guarantee a good quality, safe and competitive product in the market.

¹ Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Faculdade de Nutrição

² EMBRAPA – AL

* Endereço para correspondência: R. José Malta de Alencar, 225 – Farol, cep.: 57052-160. Maceió, AL.

Key-Words: hygiene, parameters microbiological, physical-chemical, Good Manufacturing Practices, cassava flour (*Manihot esculenta* Crantz).

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada no Brasil desde o período de pré-colonização, pelos índios. Atualmente, esta raiz constitui a base calórica da alimentação de grande parte da população brasileira de menor renda, particularmente no nordeste (CAGNON, CEREDA & PANTAROTO, 2002).

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais da cultura, produzindo em 2005, 26,3 milhões de toneladas. Apesar do bom desempenho, o rendimento médio neste mesmo ano foi de 13,6 toneladas de raízes por hectare. Para explicar o baixo rendimento no país, pode ser levada em consideração a utilização de sistemas de manejo inadequados e pouca orientação para o mercado, refletindo-se em sistema de produção de subsistência. Além do mais, no nordeste brasileiro a prática de se cultivar mandioca juntamente com outras culturas contribui para o baixo rendimento físico da mandioca no país (CARDOSO & SOUZA, 2002; IBGE, 2005).

É inegável, entretanto, a importância social da cultura da mandioca, que representa uma importante fonte de renda para muitas famílias.

As raízes de mandioca são compostas basicamente de água e carboidratos, sendo do ponto de vista nutricional, importantes fontes de energia. São altamente perecíveis, podendo sofrer deterioração de origem fisiológica, 24 a 48 horas após a colheita e microbiológica, após 3 a 5 dias, sendo assim, é necessário um planejamento entre a colheita e o processamento (SANT'ANNA & MIRANDA, 2004).

A forma de aproveitamento da mandioca vai depender do teor de compostos cianogênicos, variável para diferentes cultivares. Estes compostos são potencialmente tóxicos para humanos e animais. As raízes de mandioca que apresentam baixo teor de compostos cianogênicos (abaixo de 100mg/kg de glicosídeo linamarina) são denominadas de mandioca "mansa", macaxeira ou aipim e podem ser consumidas cozidas ou fritas. As raízes com alto teor de compostos cianogênicos (acima de 100mg/kg de glicosídeo linamarina) são denominadas mandioca "brava" e são destinadas ao processamento industrial para produção de embalagens, colas, tecidos, mas principalmente vêm sendo utilizada na indústria de alimentos principalmente, na produção de farinha e goma para tapioca (LEONEL, JACKEY & CEREDA, 1998).

Como derivado mais comum da mandioca, a farinha produzida no Brasil apresenta uma grande variação quanto à cor, textura, granulometria, acidez, etc. Desta variabilidade, decorrem os mais diversos tipos relatados na Legislação Brasileira. O Ministério da Agricultura define "farinha de mandioca, como o produto obtido de raízes provenientes de plantas da família Euforbiácea, gênero *Manihot*, submetidas a processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento" (BRASIL, 1995).

O processamento da mandioca é bastante tradicional e consiste basicamente no descascamento, ralação, retirada do excesso de água através da prensagem da massa e evaporação do remanescente através da torrefação. Após

trituração, a massa é colocada em prensa manual ou hidráulica, na qual é torcida para a retirada da manipueira, o suco leitoso que contém o ácido cianídrico. Desse leite, pode ser extraído de 2% a 5%, de fécula, isto é, o amido ou goma da mandioca. A massa semi-seca é levada ao forno na qual é torrada até o ponto desejável. A farinha torrada deve ser peneirada para adquirir uniformidade na granulação, e classificada, sendo a seguir ensacada e comercializada (SAMPAIO et al, 2005).

Os locais de produção são chamados de “casas de farinha” e por se tratarem de um processo produtivo bastante artesanal a farinha de mandioca utiliza em sua maioria, mão-de-obra familiar desprovida de capacitação técnica em todas as etapas do processamento. Muitas destas unidades industriais não possuem condições mínimas necessárias para o seu funcionamento, pois a precariedade das instalações possibilita o acesso de pássaros, animais domésticos, insetos e roedores na área de produção, expondo o produto a vários perigos, além do mais, pouca atenção é dada aos critérios de higiene e sanidade necessariamente dispensados aos produtos alimentares (NETO et al, 2004; SANT’ANNA & MIRANDA, 2004).

Para a obtenção de um produto de qualidade, tornam-se necessários cuidados ao longo de todo o processo industrial. O uso de raízes frescas processadas no dia da colheita, a lavagem, a trituração adequada, a torrefação correta, a uniformidade e a classificação, somadas às práticas sanitárias são etapas seqüenciais que devem ter dada atenção especial para obtenção da farinha de boa qualidade (SAMPAIO et al, 2005).

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a qualidade da farinha de mandioca produzida em casas de farinha localizadas no Estado de Alagoas, visando subsidiar ações de melhoria dessa cadeia produtiva.

2. METODOLOGIA

Devido a sua importância para a economia do Estado, a região delimitada para a realização do estudo foi a região do agreste alagoano, especificamente as “casas de farinha” que fazem parte do Arranjo Produtivo Local. A partir de uma lista fornecida pelo SEBRAE foram selecionadas aleatoriamente 51 “casas de farinha”. Foram realizadas coletas em 51 amostras de farinha de mandioca, acondicionadas em recipientes isotérmicos e transportadas para os Laboratórios de Microbiologia de Alimentos e Físico-Química da Universidade Federal de Alagoas, onde se procederam as análises.

Os parâmetros microbiológicos analisados foram: determinações de coliformes a 45°C; contagem de *Bacillus cereus*; pesquisa de *Salmonella* sp; e contagem de bolores e leveduras.

Para as determinações microbiológicas pesou-se asepticamente 25 gramas de amostra e efetuaram-se diluições com água peptonada tamponada, sendo em seguida homogêneas e realizadas as diluições seqüenciais (APHA, 1992).

- Coliformes a 45°C: para a determinação de coliformes fecais, utilizou-se a técnica do Número Mais Provável (NMP) segundo metodologia preconizada pela APHA (APHA, 1992).

- *Bacillus cereus*: a contagem desse microrganismo foi feita pelo método de plaqueamento direto em meio de cultura, com a confirmação das colônias características através dos testes bioquímicos (APHA, 1992).

- Salmonella sp: para a pesquisa de Salmonella utilizou-se o isolamento de colônias típicas nos meios seletivos Ágar Rambach e Bismuto Sulfito (BS) e as colônias típicas foram submetidas a testes bioquímicos utilizando os meios ágar inclinado Tríplice Açúcar Ferro (TSI), Lisina Ferro (LIA), SIM e caldo urease (APHA, 1992).

- Bolores e leveduras: para quantificar estes microrganismos através de UFC (Unidades Formadoras de Colônias) utilizou-se a técnica de plaqueamento em superfície, através do uso do ágar dextrose batata acidificado com ácido tartárico (10%) (APHA, 1992).

Para a avaliação físico-química, foram realizadas as seguintes análises: amido, umidade, cinzas e acidez.

- Amido: Após a hidrólise da amostra em solução de NaOH a 10%, submetida à autoclave a 121°C por 1h, em seguida adicionou-se HCl concentrado e, realizou-se nova autoclavagem a 121°C por 30 min. O conteúdo de carboidratos totais foi quantificado pelo método titulométrico de Fehling, conforme descrito na AOAC (AOAC, 1995)

- Umidade - foi utilizado o método gravimétrico, submetendo-se as amostras à secagem em estufa a 105°C, até peso constante (I.A.L., 1976).

- Cinzas: foi determinada por calcinação em forno mufla a 550°C, até a queima total da matéria orgânica (I.A.L., 1976).

- Acidez: após filtração de 5g da amostra com auxílio de 80 mL de álcool etílico a 95%, neutro foi realizada a titulação com solução de NaOH 0,1 N. (I.A.L., 1976).

Os resultados foram tabulados e avaliados segundo os parâmetros definidos pelas Portarias: Nº. 554/95 do Ministério da Agricultura e Nº. 12/02 do Ministério da Saúde e classificados como dentro ou fora dos padrões.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

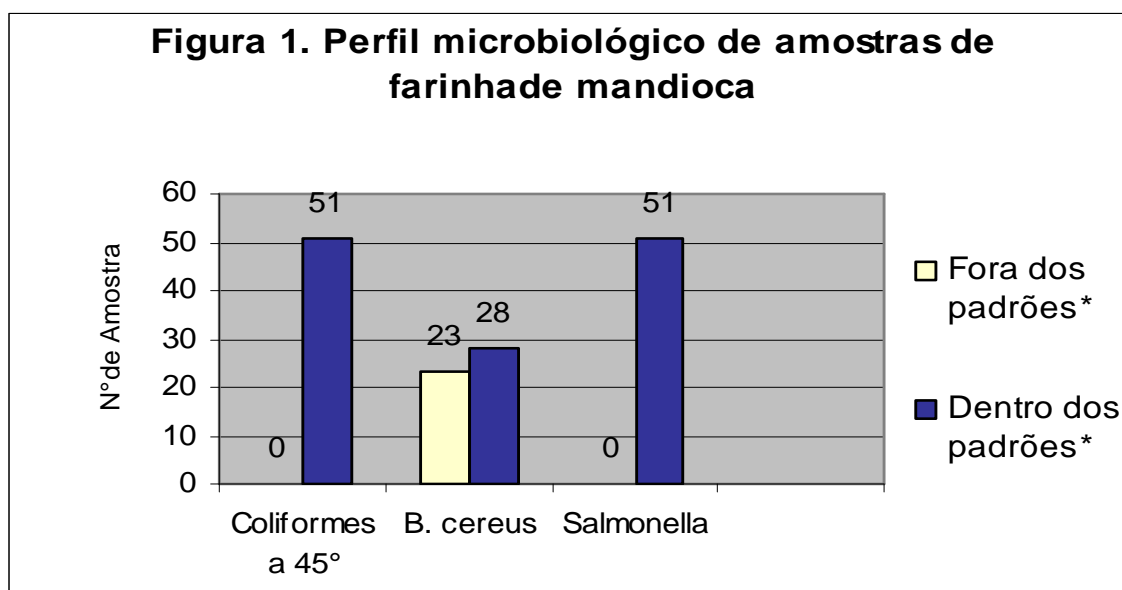
O Ministério da Saúde (BRASIL, 1995) preconiza um máximo de 10^3 NMP/g de coliformes a 45°C na farinha de mandioca. Na figura 1, encontra-se o perfil microbiológico das 51 amostras de farinha de mandioca coletadas nas “casas de farinha”, onde, todas as amostras apresentaram-se dentro do padrão exigido.

A ausência de coliformes a 45°C na farinha de mandioca também foi verificada por Paiva (1991) ao realizar o controle de qualidade da farinha produzida na região metropolitana de Fortaleza. Da mesma forma, SANT´ANNA & MIRANDA (2004), analisando a farinha de mandioca produzida no Recôncavo Baiano, não encontraram em nenhuma amostra valores acima do permitido pela legislação vigente.

YARI; AMANTE; PINTO (2000), analisando as farinhas de mandioca processadas no sul de Santa Catarina, obtiveram contagem abaixo de 10 NMP/ g para coliformes a 45°C .

No presente estudo, não foi detectado a presença de Salmonella sp. Este resultado assemelha-se aos encontrados por PAIVA (1991), YARI; AMANTE & PINTO (2000) e SANT´ANNA & MIRANDA (2004), ao realizarem a pesquisa desse microrganismo em farinha de mandioca.

Apesar do processamento da farinha de mandioca ser realizado em locais sem atender os mínimos requisitos de higiene ambiental e pessoal, com acesso de animais e outras pragas urbanas, a farinha passa por um processo de torrefação que elimina a contaminação de células vegetativas presentes.



Porém, em relação à contagem de *Bacillus cereus*, das 51 amostras analisadas 23 (45%) encontraram-se fora dos padrões exigidos pela legislação brasileira vigente, que preconiza um máximo de 10^3 UFC/g na farinha de mandioca (gráfico 1). A contagem de *B. cereus* variou de 1×10^2 UFC/g a $9,8 \times 10^5$ UFC/g. Estes resultados assemelham-se aos apresentados por SANT'ANNA & MIRANDA (2004) que encontraram cerca de 50% das amostras com limite excedendo aos estabelecidos pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) para *B. cereus*.

Segundo JAY (2005), a baixa atividade de água dos produtos desidratados restringe o crescimento de praticamente todos os microrganismos, desde que armazenados apropriadamente, sendo as bactérias do gênero *Bacillus* e alguns gêneros de bolores os mais prováveis de se desenvolverem. *Bacillus cereus* é uma bactéria formadora de esporos e que está amplamente distribuída na natureza. Apesar de a farinha passar pelo processo de torrefação, cuja temperatura é acima de 100°C , a sua presença no produto final pode ter ocorrido pela sobrevivência de alguns esporos ou pela recontaminação após a torrefação, visto que na maioria das casas de farinha visitadas, as condições de armazenamento são inadequadas. A presença de *B. cereus* acima do limite estabelecido pela legislação vigente constitui um risco potencial à saúde do consumidor, pois esta bactéria é produtora de toxina e responsável por dois tipos de síndrome: a emética e a diarréica.

Os resultados da frequência de bolores e leveduras estão apresentados na tabela 1. Embora a legislação atual não determine padrão para esses microrganismos, os mesmos foram pesquisados, considerando-se o fato de que as características intrínsecas da farinha de mandioca, principalmente a baixa umidade, favorecem o seu crescimento e por serem bons indicadores higiênico-sanitários.

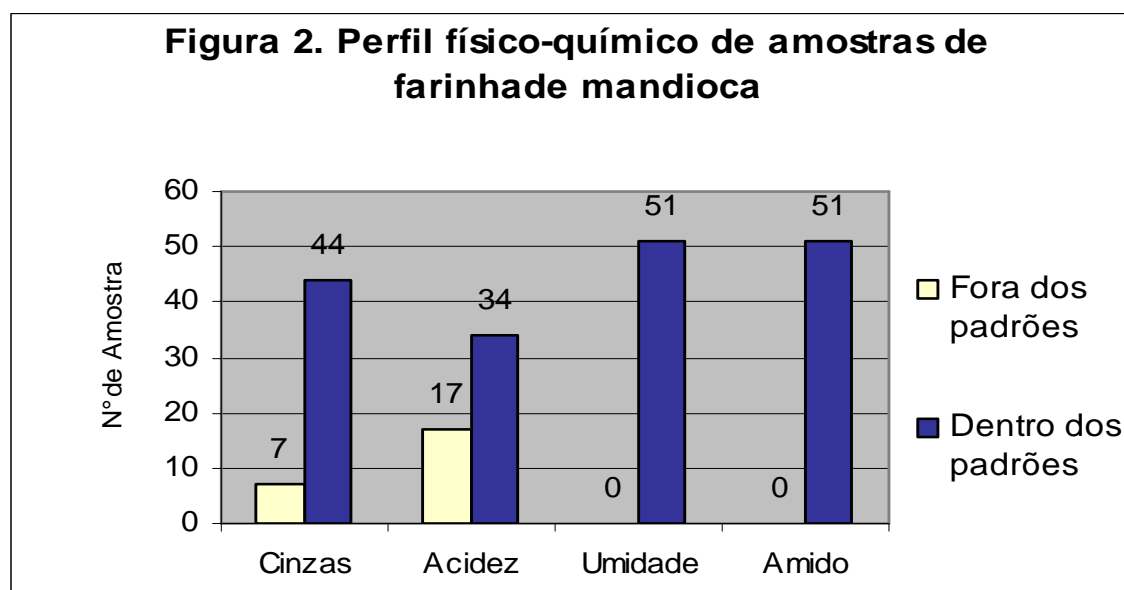
Ainda na tabela 1, verificou-se que em 33 amostras, a contagem de bolores e leveduras não excedeu a 10^2 UFC/g, e em 6 amostras, a contagem excedeu 10^3 UFC/g. Esses resultados podem indicar uma recontaminação pós-processamento, provavelmente devido às condições precárias de higiene durante o empacotamento e armazenamento.

Tabela 1 - Frequência de bolores e leveduras em 51 amostras de farinha de mandioca.

Intervalo de contagem UFC/g	Quantidade de amostras
$< 10^2$	33
$\geq 10^2 < 10^3$	12
$\geq 10^3$	06

NETO et al, (2004), analisando a presença de bolores e leveduras durante o período de armazenagem em farinha de mandioca simples e temperadas, observou uma relativa estabilidade ou, na maioria dos casos, uma redução nas contagens destes microrganismos.

Na figura 2, encontram-se os resultados do perfil físico-químico das amostras de farinha de mandioca.



* Segundo a Portaria N°554 de 30 de Agosto de 1995, do Ministério da Agricultura.

Com relação às cinzas, 7(13,7%) amostras apresentaram-se fora dos padrões exigidos pela legislação vigente do Ministério da Agricultura, que corresponde ao máximo de 1,5% (BRASIL, 1995). Este resultado difere dos estudos conduzidos por CHISTÉ (2006) e DIAS & LEONEL (2006), que encontraram conformidade em todas as amostras.

O alto percentual de cinzas pode indicar falhas no processamento, principalmente durante as etapas de descascamento da mandioca, realizado na maioria das vezes manualmente, onde os resíduos de cascas e a presença de matéria inorgânica, como terra, influenciam o teor de cinzas da farinha.

A acidez encontrada em 17 (33,3%) amostras também excedeu o limite exigido pela legislação, que preconiza um máximo de 3,0 meq NaOH/100g para

farinha de mandioca (BRASIL, 1995). Para esse parâmetro, CHISTÉ (2006) relata que 100% das amostras estavam em desacordo com a legislação.

A acidez é um parâmetro físico-químico que pode estar relacionado com as condições de higiene adotadas durante o processamento. Além disso, pode indicar a intensidade da fermentação ocorrida.

Com relação à umidade, todas as amostras encontraram-se dentro dos padrões, com valores máximos de 13%. Estes resultados assemelham-se aos encontrados por DIAS & LEONEL (2006), que avaliaram as características físico – químicas de farinha de mandioca produzidas em diversas regiões do Brasil.

O teor de umidade está relacionado principalmente com o tempo e temperatura da torrefação e com o armazenamento do produto.

Da mesma forma, os teores de amido encontrados em todas as amostras estavam acima da tolerância mínima de 70% exigido pela legislação, estando, portanto dentro dos padrões (BRASIL, 1995). Resultados semelhantes também foram encontrados por DIAS & LEONEL (2006).

4. CONCLUSÕES

A farinha de mandioca apresentou-se adequada com relação à presença de coliformes à 45°C e *Salmonella* sp. Entretanto, 45% das amostras apresentaram-se fora dos padrões para *Bacillus cereus*, indicando risco potencial a saúde do consumidor e a necessidade de melhoria dos procedimentos higiênicos adotados.

Quanto aos parâmetros físico-químicos, cinzas e acidez apresentaram-se não conformes, nos percentuais de 13,7% e 31,4%, respectivamente. Esses resultados podem estar relacionados a falhas no processamento, inclusive de origem higiênica.

Faz-se necessária a adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF), visando melhorias nas condições de higiene em todo o processamento da farinha de mandioca para garantir a qualidade e segurança deste produto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Boston, 1992.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 16. Ed. Washington, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Portaria n. 554 de 30 de Agosto de 1995. Aprova a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte da Farinha de Mandioca, para fins de comercialização. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 de set. 95, Seção 1, p. 13515

BRASIL. Ministério da saúde. RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de Jan. 2001.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M.P.; PANTAROTO, S. Glicosídeos cianogênicos da mandioca: biossíntese, distribuição, detoxificação e método de dosagem. In: **Série: Cultura de Tuberosas amiláceas Latino Americanas. Vol 2 – Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino americana.** Campinas: Fundação cargill, 2002. Cap. 5, p.83-99.

CARDOSO, C. E. L. & SOUZA, J.S. Importância, potencialidades, e perspectivas do cultivo da mandioca na América Latina. In: **Série: Cultura de Tuberosas amiláceas Latino Americanas. Vol 2 – Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino americana.** Campinas: Fundação cargill, 2002. Cap. 2, p.29-47.

CHISTÉ, R. C. **Estudo das Propriedades Físico-químicas e microbiológica na produção da farinha de mandioca dos grupos seca e d'água, subgrupo fina, tipo I.** Belém, PA, 2006, 67p. Dissertação de conclusão de curso. Curso de Tecnologia Agroindustrial – alimentos, Universidade do estado do Pará. Disponível em: <<http://www.artigocientifico.com.br/acervo>>. Acesso em: 09 de jan. 2007

DIAS, L. T. & LEONEL, M. Caracterização Físico-Química de Farinhas de Mandioca de Diferentes Localidades do Brasil. **Ciênc. agrotec.**, v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/> Acesso em : 08 jan. 2007

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - I.A.L. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** São Paulo, 1976.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Levantamento sistemático da Produção Agrícola.** 2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em: 10 Jan. 2007.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**, 6^o edição. Porto alegre: artmed, 2005.

LEONEL, M.; JACKEY, S.; CEREDA, M. P. Processamento Industrial de Fécula de Mandioca e Batata Doce – Um estudo de caso. **Ciênc. e Tecnol. Aliment.** V.18, n. 3, p.343-345, 1998.

NETO, C. F.; NASCIMENTO, E. M. DE FIGUEIRÊDO, R. M.; QUEIROZ, A. J. M. Microbiologia de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) durante o armazenamento. **Cienc. Rural.**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p.551-555, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 20 Out 2006.

PAIVA, F. F. A. **Controle de qualidade da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) produzida na região metropolitana de Fortaleza.** Fortaleza, 1991, 108p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SAMPAIO, Y.; COSTA, E. F.; SAMPAIO, L. M. B.; SANTIAGO, A. D.. **Eficiência Econômica e Competitividade da Cadeia Produtiva da Mandioca.** Maceió: SEBRAE/AL; Recife: FADE/UFPE, 2005.

SANT'ANNA, M. E. B.; MIRANDA, M. S.. Avaliação Microbiológica das Etapas de Produção da Farinha de Mandioca no Recôncavo Baiano. **Magistra**. V. 16, n. 1, p.25-32, 2004. Disponível em: <http://www.magistra.ufba.br/> . Acesso em: 15 de Out. 2006

YARI, S. ; AMANTE, E. R. ; PINTO, V. G. S. . Avaliação microbiológica da farinha de mandioca processada na Região Sul de Santa Catarina. **Anais do XVII Cong. Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza**. v. 1 p. 4.70. 2000.

2º Artigo
CARACTERIZAÇÃO DAS CASAS DE FARINHA LOCALIZADAS NO
AGRESTE ALAGOANO

CARACTERIZAÇÃO DAS CASAS DE FARINHA LOCALIZADAS NO AGRESTE ALAGOANO

Thaysa Barbosa Cavalcante BRANDÃO¹; Antônio Dias SANTIAGO²; Ana Cristina Lima NORMANDE¹; Georgia Cabral ARAUJO¹; Alysso Wagner Fernandes DUARTE¹

RESUMO

No agreste alagoano, a farinha de mandioca é produzida de maneira simples, em unidades de fabricação conhecidas como “casas de farinha”, onde na sua grande maioria são dotadas de mão de obra familiar sem nenhuma capacitação técnica e estrutura. Este produto representa para muitas famílias alagoanas uma importante fonte de renda, porém pela falta de estrutura e padronização no processo, a farinha de mandioca em Alagoas não tem muita qualidade o que dificulta a sua comercialização e favorece o preço baixo do produto. Este trabalho tem como objetivo caracterizar as casas de farinha do Agreste alagoano. Para isto, foram visitadas 51 casas de farinha que fazem parte do Arranjo Produtivo Local (APL) onde, foram realizadas observações “*in loco*” e aplicado questionário caracterizando as unidades. A maioria das casas de farinha visitadas é dotada de tecnologia simples, tais como utilização de prensa manual, sem estrutura física adequadas onde tanto a matéria-prima quanto o produto final são expostos a vários contaminantes. A mão-de-obra é familiar onde os ensinamentos são passados de pais para filhos e sem capacitação técnica, principalmente em relação aos requisitos de higiene tanto pessoal quanto do ambiente e dos equipamentos. Conclui-se, que para a obtenção de uma farinha de qualidade é essencial a implantação de Boas Práticas na Fabricação, e adoção de programas que visem à capacitação do pessoal envolvido no processo produtivo, além de melhorias das instalações e da tecnologia utilizada por estas unidades de fabricação.

Palavras – chaves: Casas de farinha, Boas práticas de fabricação, Qualidade.

CHARACTERIZATION OF FLOUR HOUSES LOCATED IN THE RURAL AREAS OF ALAGOAS

ABSTRACT

In the rural areas of Alagoas, the cassava flour is produced in a simple way, in units of production known as "flour houses", most of them are endowed with family labor without any technical training and structures. This product represents an important source of income for many families from Alagoas, however, due to the structure lack and standardization in the process, the cassava flour in Alagoas doesn't have much quality, what impairs its commercialization and causes the low price of the product. The objective of this work was to characterize the flour houses of the rural areas in Alagoas. That is why we visited 51 flour houses that are part of the Local Productive Arrangement (APL) where, there were "*in loco*" observations as well as questionnaire application to characterize the units. Most of the visited flour houses are endowed with simple technology, such as the use of

manual press, without suitable physical structure where either the materials or the final product are exposed to several pollutants. The workforce is family labor where the teachings are passed from parents to children and without technical training, mainly in relation to the hygiene requirements either personal or environmental and equipments. As a conclusion, to obtain a good quality flour it is essential the implantation of Good Manufacturing Practices, and adoption of programs to train the workers involved in the productive process, as well as installations and technology improvements used by these units of production.

Key-Words: Flour houses, Good Manufacturing Practices, Quality.

1. INTRODUÇÃO

Como derivado mais comum da mandioca, a farinha é um alimento calórico bastante consumido na dieta do brasileiro. A legislação brasileira relata diversos tipos que variam de acordo com a cor, textura, granulometria, acidez, etc. (BRASIL, 1978).

Na maioria dos estados nordestinos, a farinha de mandioca é produzida de maneira artesanal em locais denominados “casas de farinha” e utilizam da mão-de-obra familiar em todas as etapas do processamento. Muitas destas casas não possuem condições mínimas necessárias para o seu funcionamento, pois a precariedade das instalações possibilita o acesso de pássaros, insetos e roedores na área de produção, sendo que a presença particularmente destes últimos, expõe o produto a vários perigos além do mais pouca atenção é dada aos critérios de higiene e sanidade necessariamente dispensados aos produtos alimentares (NETO et al., 2004; SANT’ANNA & MIRANDA, 2004).

Isto ocorre principalmente pela falta de capacitação dos produtores, visto que o processo é bastante cultural, onde os pais ensinam os filhos e estes dão continuidade ao processo de produção.

O processamento da mandioca consiste basicamente na retirada do excesso de água através da ralação e da prensagem da massa e o remanescente é evaporado durante a torrefação (FARIAS et al, 2005).

Em Alagoas, a produção de mandioca está presente em todas as micro-regiões, no entanto, há uma predominância no agreste alagoano, principalmente na região de Arapiraca e suas micro-regiões. Esta região compõe o território do Arranjo Produtivo Local (APL) da Mandioca, onde apresenta cerca de 500 unidades de produção – “casas de farinha” (SANTIAGO et al., 2005).

Os produtores de farinha de mandioca do estado de Alagoas apresentam-se desorganizados e mal-capacitados acarretando na produção de uma farinha de baixa qualidade, favorecendo assim, a comercialização da farinha de mandioca produzida em estados vizinhos. Para adquirir competitividade dos produtos locais, é essencial melhorar a qualidade, padronizar e classificar o produto, com intuito de reverter à imagem negativa associada ao produto local (SAMPAIO et al, 2005).

Em virtude da importância econômica deste produto para o Estado de Alagoas, este trabalho tem como objetivo caracterizar as casas de farinha do Agreste alagoano, apontando questões relacionadas à estrutura, tecnologia e processo que podem influenciar a qualidade da farinha de mandioca produzida no agreste alagoano.

2. METODOLOGIA

Devido a sua importância para a economia do Estado, a região delimitada para a realização do estudo foi a região do agreste alagoano, especificamente as “casas de farinha” que fazem parte do APL. A partir de uma lista fornecida pelo SEBRAE foram selecionadas aleatoriamente 51 “casas de farinha”.

Em cada unidade visitada foi aplicado um check-list adaptado do Programa Alimento Seguro (PAS) e um questionário para avaliação das condições higiênico-sanitárias, processamento e tecnologia utilizada para produção de farinha de mandioca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de farinha no agreste alagoano acontece principalmente por pequenos produtores, com mão-de-obra familiar, onde em 75% das casas de farinha analisadas os proprietários são responsáveis pela plantação da matéria-prima. A variedade de mandioca predominante nesta região é a campinas (75%) sendo, utilizadas em menor escala as conhecidas como sergipana, branca de Santa Catarina, perna gorda, cariri e izabelzinha.

A mandioca é colhida manualmente e levada para os locais de processamento em carroças, caminhões, caminhonetes e outros transportes.

Farias et al (2005) citam que a mandioca deve ser descascada e lavada, porém em nossa pesquisa apenas 1 casa de farinha adota o procedimento de lavagem da mandioca em tanques. No agreste alagoano a dificuldade de água contribui para este fato. A lavagem da mandioca é muito importante para redução da contaminação física e microbiológica.

Foi observado através das visitas que a etapa de descascamento é realizada por mulheres (figura 1), sendo a remuneração através da venda das cascas para serem utilizadas como ração animal.



Figura 1 – Descascamento manual de raízes de mandioca. Agreste alagoano, 2006.

Após o descascamento, as raízes devem ser trituradas para facilitar a prensagem. Em 80% das casas de farinha utiliza-se triturador elétrico, como mostrado na figura 2, e apenas 20% utilizam raladores manuais. Segundo Farias et al. (2004) durante a trituração ocorre rompimento dos tecidos celulares facilitando a eliminação dos compostos tóxicos das raízes. Por outro lado, a trituração também acarreta perda de amido, sendo assim, a trituração deve ser

suficiente para uma adequada drenagem da massa, sem excessiva perda de amido na etapa posterior de prensagem.



Figura 2 – Triturador elétrico, Agreste alagoano, 2006

A prensa hidráulica (figura 3a) está presente em apenas 25% das unidades visitadas, no restante observou-se a presença de prensa de madeira manual com parafuso central, figura 3b, onde a massa é carregada em sacos de 50 kg e disposta em camadas, separadas por uma estrutura de madeira para distribuir a pressão. Esta etapa tem como finalidade diminuir a umidade da mandioca e facilitar a torrefação e diminuir a formação de gomos na farinha. De acordo com FARIAS et al., 2005, a prensagem reduz a umidade da massa em 25% a 40%. A massa prensada é esfarelada com ralador comum ou trituradores iguais aos descritos anteriormente.



Figura 3a – Prensa hidráulica.
Agreste alagoano, 2006



Figura 3b – Prensa de parafuso central.
Agreste alagoano, 2006.

Nas casas de farinha analisadas 67% possuem apenas 1 forno, 18% possuem 2 fornos e 15% possuem 3 ou mais fornos. A tecnologia destes fornos é mais tradicional em 25% das casas de farinha, onde adotam o forno circular plano, na qual a massa esfarelada é colocada e virada seguidamente com um rodo. Mas, em 75% das casas de farinha é dotado de tecnologia mais moderna com forno tipo tacho, semi-esférico, com um agitador central de pás (figura 4). SAMPAIO et al., 2005, realizaram um estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia de mandioca em Alagoas, onde relatam que a maioria das casas de farinha pesquisadas no estado são dotadas de tecnologia semi-moderna e moderna, dotadas de forno circular plano com pás mexedoras e forno tipo tacho, semi-esférico, com um agitador central de pás, respectivamente.



Figura 4 – Forno circular plano com pás mexedoras. Agreste alagoano, 2006

A farinha torrada é peneirada em 55% das unidades visitadas, porém a classificação do produto ocorre apenas em 6%. Segundo Sampaio et al. (2005) a peneiragem e classificação da farinha são imprescindíveis para obter a uniformidade da farinha produzida. Em quase sua totalidade a farinha produzida é ensacada em sacos de 50 Kg e comercializadas nas feiras livres. Apenas em uma casa de farinha encontrou-se a embalagem de 1 kg do produto. Vale ressaltar que a farinha classificada e embalada a quilo agrega maior valor ao produto, abrindo espaço para sua comercialização em supermercados.

A produção da farinha ensacada deve seguir as normas técnicas do Ministério da Agricultura, onde ocorre uma grande variação quanto à cor, textura, granulometria, acidez, etc. Desta variabilidade decorrem os mais diversos tipos relatados na Legislação Brasileira (BRASIL, 1995).

Em relação às condições higiênico-sanitárias pode-se observar que em sua totalidade (100%) das casas de farinha visitadas não tem preocupação com requisitos de higiene pessoal, ambiental e de equipamentos, onde tanto a matéria-prima quanto o produto final estão expostos a diversos contaminantes, inclusive acesso de pragas e animais domésticos dos próprios produtores (figura 5). Nas casas de farinhas mais modernas, observam-se melhores instalações físicas com pisos de cimento e tanques azulejados (18% das casas de farinha pesquisadas), porém mesmo nestas a inexistência de programas de higienização é uma realidade.



Figura 5. Casa de farinha no Agreste alagoano, 2006.

Outro aspecto importante é a qualidade da água utilizada nas unidades, na realidade a falta de água é um fator que deve ser levado em consideração, pois em 10% a falta de água é algo constante na produção e 49% das casas de farinha não possuem controle no abastecimento de água, mesmo quando este

abastecimento é realizado pela rede pública. É bastante comum a água ser armazenada em tanques abertos, sem controle e exposto aos contaminantes do ambiente. Quando necessária a água é levada com auxílio de baldes sem nenhum critério de higiene. A utilização de água potável nas casas de farinha é essencial, pois é utilizada para produção de fécula e nos processos de higienização das instalações e equipamentos.

O Ministério da Saúde, através da RDC N°275/02 esta belece que qualquer estabelecimento produtor e industrializador de alimentos deve ter seus Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's) e o Manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF) implementados (BRASIL, 2002).

O que se percebe nas casas de farinha visitadas no agreste alagoano é que são na sua maioria estruturas simples, sem muita tecnologia e com mão-de-obra familiar não qualificada que desconhece os princípios das BPFs e dos POP's.

Segundo Sampaio et al. (2005), o estabelecimento de padrões de qualidade é imprescindível para o bom desempenho da cadeia produtiva da mandioca. Esses padrões devem existir durante todo processamento, manuseio, embalagem e classificação da farinha de mandioca.

4. CONCLUSÃO

A maioria das casas de farinha, utiliza tecnologia simples, possui estrutura física precária, e mão-de-obra desqualificada. Estes fatos contribuem para possível ocorrência de diversos perigos que podem contaminar o produto; falta de uniformidade no processo; e conseqüentemente para a desvalorização do produto local.

É necessário adotar programas que visem a implantação de Boas Práticas de Fabricação, com intuito de melhorar a qualidade e padronização do produto final.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Portaria n. 554 de 30 de Agosto de 1995. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Aprova a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte da Farinha de Mandioca, para fins de comercialização. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 de set. 95, Seção 1 , 13515 p.

BRASIL. Resolução n° 12/1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Aprova as normas técnicas especiais do Estado de São Paulo, revista pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de julho de 1978. Seção 1, pt I.

BRASIL. Resolução n°275 de 21 de outubro de 2002. Ministério da Saúde. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de outubro de 2003. Disponível em: www.anvisa.gov.br/legislações. Acesso em: 08 de set. de 2007.

FARIAS, A. R. N. et al. Processamento e utilização da mandioca. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. 547p.

NETO, C. F.; NASCIMENTO, E. M. DE FIGUEIRÊDO, R. M.; QUEIROZ, A. J. M. Microbiologia de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) durante o armazenamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 20 Out. 2006.

SAMPAIO, Y.; COSTA, E. F.; SAMPAIO, L. M. B.; SANTIAGO, A. D.. **Eficiência Econômica e Competitividade da Cadeia Produtiva da Mandioca**. Maceió: SEBRAE/AL; FADE/UFPE, 2005. 84p.

SANT'ANNA, M. E. B.; Miranda, M. S.. Avaliação Microbiológica das Etapas de Produção da Farinha de Mandioca no Recôncavo Baiano. **Magistra**. V. 16, n. 1, p.25-32, 2004. Disponível em: <http://www.magistra.ufba.br/> . Acesso em: 15 de Out. 2006

SANTIAGO, A. D.; ALENCAR, A.A.; FONTES, M.A.M.; LIMA, C.L.C. Levantamento exploratório da cadeia produtiva da farinha de mandioca no agreste de Alagoas. In: XI Congresso Brasileiro de Mandioca, 2005. Campo Grande – MS. **Ciência e tecnologia para a raiz de mandioca do Brasil**. Disponível em: www.suct.ms.gov.br/. Acesso em: 11 de Set. de 2007.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho, procurou-se demonstrar, através da revisão da literatura e dos artigos, os principais fatores que interferem e influenciam na qualidade da farinha de mandioca produzida na região do agreste alagoano.

A farinha de mandioca é um alimento de grande valor para população brasileira. Está presente na mesa dos brasileiros há muitos anos e destaca-se como sendo um alimento energético de alto valor, principalmente para as populações de baixa renda.

Por ser de fácil cultivo e se adaptar em solos diversificados a mandioca é cultivado em pequenas plantações sem necessitar de grandes investimentos, o que favorece o uso de mão – de – obra familiar sem capacitação nenhuma, em praticamente todo o processo produtivo da farinha. O processo para obtenção da farinha é bastante artesanal e desprovido de quase nenhuma tecnologia. É claramente notável que a falta de tecnologia e capacitação de pessoal influenciam nas condições precárias, em que a mandioca é processada.

As casas de farinha, na sua maioria, têm condições higiênico-sanitárias precárias, possibilitando acesso de vetores e pragas urbanas e sem nenhum procedimento de higiene pessoal, ambiental e de equipamentos. Este fato expõe o produto final a diversos perigos, principalmente aos de origem microbiana, como por exemplo, do *Bacillus cereus* bactéria patogênica detectada em 23 amostras analisadas nesta pesquisa.

Portanto, a capacitação de pessoal, melhorar a tecnologia e estrutura das casas de farinha são de extrema importância para elevar a qualidade da farinha produzida nesta região. A adoção de programas que possam auxiliar os produtores na implantação de Boas Práticas de Fabricação possibilita estas melhorias.

Vale salientar que a mandioca é bastante importante para a economia do estado, pois sustenta muitas famílias alagoanas, e a baixa qualidade e falta de padronização no processo desvaloriza o produto no mercado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, M.R.; MOSS, M.O. **Microbiologia de los alimentos**. Editora acribia, Espanha, 464p. 1997.

ANDRADE, M. O. de; LIMA, A.U. Tecnologia dos alimentos glucídicos. In: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ). **Tecnologia de produto agropecuários**. Ed. Nobel, São Paulo, 1986. p. 236-267.

BRASIL. Portaria n. 554 de 30 de Agosto de 1995. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Aprova a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte da Farinha de Mandioca, para fins de comercialização. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 de set. 95, Seção 1 , 13515 p.

BRASIL. Portaria 326 de 30 de julho de 1997 da Secretaria de Vigilância Sanitária do M.S Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Disponível em: www.anvisa.gov.br/legislações, acesso em Julho de 2007.

BRASIL. RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Ministério da saúde. Aprova o Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de Jan. 2001.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M.P.; PANTAROTO,S. Glicosídeos cianogênicos da mandioca: biossíntese, distribuição, detoxificação e método de dosagem. In: **Série: Cultura de Tuberosas amiláceas Latino Americanas. Vol 2 – Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino americana**. Campinas: Fundação cargill, 2002. Cap 5. p.83-99.

CARDOSO, C., E. L. **Competitividade e Inovação na Cadeia Agroindustrial de Fécula de mandioca no Brasil**. 2003. 188f. Tese de Doutorado. ESALQ/ Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Piracicaba/SP, 2003.

CARDOSO, C. E. L. & SOUZA, J.S. **Série: Cultura de Tuberosas amiláceas Latino Americanas**. Vol 2 – Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino americana. Cap. 2. Importância, potencialidades e perspectivas do cultivo da mandioca na América Latina. São Paulo: Fundação cargill 2002. 2v p.29-47. Disponível em: <http://www.abam.com.br/> Acesso em : janeiro de 2007.

CASCUDO, L.C. **A história da alimentação do Brasil**. 3º ed. São Paulo: Global, 954p, 2004

CAVALCANTE, F. S. **Consortiação de mandioca e feijão comum: viabilidade da exploração em agricultura familiar na microrregião do brejo paraibano**. 2005. 93f. Dissertação (Mestre em Manejo do Solo e Água), Centro de Ciências agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2005.

CEREDA, M. P. Disponível em <<http://www.suct.ms.gov.br/palestras/> Acesso em Outubro de 2006.

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. **Tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. v. 3, 711 p.

CHISTÉ, R. C. **Estudo das Propriedades Físico- químicas e microbiológica na produção da farinha de mandioca dos grupos seca e d'água, subgrupo fina, tipo I**, 2006, 67f. Dissertação (conclusão de curso de Tecnólogo Industrial) – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do estado do Pará, Belém, PA, 2006. Disponível em: www.artigocientifico.com.br/acervo. Acesso em janeiro de 2007.

DALLAQUA, M.AM. & CORAL, D. J. **Série: Cultura de Tuberosas amiláceas Latino Americanas**. Vol 2 – Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino americana. Cap. 3 Morfo-anatomia. São Paulo: Fundação cargill 2002. 2v p.48-66. Disponível em: <http://www.abam.com.br/> Acesso em: janeiro de 2007.

DIAS, L. T. & LEONEL, M. Caracterização Físico-Química de Farinhas de Mandioca de Diferentes Localidades do Brasil. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 692-700, jul./ago., 2006. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/> Acesso em: janeiro de 2007.

DIAS, C. S. P. de M. Casa de farinha. Disponível em: http://www.reservataua.com.br/Casa_de_Farinha.htm> Acesso em: 26 jun. 2003.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE ALAGOAS - EMATER-AL; EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE ALAGOAS – EPEAL. **Sistema de produção para a cultura da mandioca** – Regiões da Mata, Agreste, Litoral e sertão alagoano. Maceió, 1983. 25p.

FARIAS, A. R. N. et al. Processamento e utilização da mandioca. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. 547p.

FARIAS, A. X.; ROBBS, C. F.; BITTENCOURT, A. M.; ANDERSEN, P. M.; CORRÊA, T. B. S. Contaminação endógena por *Aspergillus* spp. em milho pós-colheita no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.3, p.617- 621, 2000.

FRANCO, C.M.L. et al. In: **Série: Cultura de Tuberosas amiláceas Latino Americanas. Vol 1 – Propriedades gerais do amido**. Campinas: Fundação cargill, 2002. 204p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF.M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996, 182p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - I.A.L. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 1976.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Levantamento sistemático da Produção Agrícola**. 2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em Novembro de 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Agrícola Municipal**. 1996. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em Setembro de 2007.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**, 6^o edição. Porto alegre: artmed, 2005, 632p.

LÁZZARI, F.A.; MÁRCIA, B.A. Monitoramento de fungos em milho em grão e fubá. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, V.18, n.18, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 02 Nov 2006.

LEAL, M.L.M.S. **A história da Gastronomia**, Rio de Janeiro: Ed. Senac Nacional, 2004. 144p.

LEONEL, M.; JACKEY, S.; CEREDA, M.P. Processamento industrial de fécula de mandioca e batata doce - um estudo de caso. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 18, n. 3, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 02 Nov 2006.

LIMA, U. de A. Manual técnico de beneficiamento e industrialização da mandioca. São Paulo: Secretaria de Ciência e Tecnologia, 1982. 56p.

MATSUURA, F.C.A.U.; FOLEGATTI, M.I.S.; SARMENTO, S.B.S. Processo de produção. In: MATSUURA, F.C.A.U.; FOLEGATTI, M.I.S. (org.). *Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: processamento da mandioca*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 11-49. (Embrapa Informação Tecnológica. Série Agronegócio).

MATSUURA, F. C. A. U. **Amido de Mandioca (Fécula)**. In: *I Curso Internacional de Mandioca para países Africanos de Língua Portuguesa*. Embrapa, Bahia, 1998.

MATTOS, P.L.P.; GOMES, J.C.; FARIAS, A.R.N.; FUKUDA, C. Importância das tuberosas tropicais In: **Série: Cultura de Tuberosas amiláceas Latino Americanas. Vol 2 – Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino americana.** Campinas: Fundação cargill, 2002. Cap. 14, p.275-299.

NETO, C. F.; NASCIMENTO, E. M. DE FIGUEIRÊDO, R. M.; QUEIROZ, A. J. M. Microbiologia de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) durante o armazenamento. **Ciencia. Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 20 Out 2006. .

SAMPAIO, Y.; COSTA, E. F.; SAMPAIO, L. M. B.; SANTIAGO, A. D.. **Eficiência Econômica e Competitividade da Cadeia Produtiva da Mandioca.** Maceió: SEBRAE/AL; FADE/UFPE, 2005. 84p

SANT'ANNA, M. E. B.; Miranda, M. S.. Avaliação Microbiológica das Etapas de Produção da Farinha de Mandioca no Recôncavo Baiano. **Magistra**. V. 16, n. 1, p.25-32, 2004. Disponível em: <http://www.magistra.ufba.br/> . Acesso em: 15 de Out. 2006.

SANTIAGO, A. D.; ALENCAR, A.A.; FONTES, M.A.M.; LIMA, C.L.C. Levantamento exploratório da cadeia produtiva da farinha de mandioca no agreste de Alagoas. In: XI Congresso Brasileiro de Mandioca, 2005. Campo Grande – MS. **Ciência e tecnologia para a raiz de mandioca do Brasil.** Disponível em: www.suct.ms.gov.br/. Acesso em: 11 de Set. de 2007.

SEBRAE/AL. **Manual de referência para casas de farinha**, Alagoas, 2006.

SENAI/DN. **Manual de elementos de apoio para i sistema APPCC.** Serie Qualidade e Segurança Alimentar – Projeto APPCc Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE. 2º ed, Brasília, 2000. 361p.

SILVA, C. B. **Fabricação de amido de mandioca**. Brasília: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Desenvolvimento Rural, 1995. 30 p. (Série Perfis Agroindustriais, 8).

SOUZA, E.L.; SOUZA, C.P.; LIMA, E.O.; FREIRE, K.R.L. Isolamento e identificação de fungos filamentosos em farinha de mandioca (*Manihot, esculenta Crantz*), e fubá de milho (*Zea mays L.*) comercializados em feiras livres da cidade de João Pessoa, PB. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 109, p. 34-39, 2003.

TAVARES, I. Q. **Farinhas de Mandioca**. In: I Curso Internacional de Mandioca para países Africanos de Língua Portuguesa. Embrapa, Bahia, 1998.

TERNES, M. . **Série: Cultura de Tuberosas amiláceas Latino Americanas**. Vol 2 – Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino americana. Cap. 4 Fisiologia da planta. Fundação cargill. São Paulo: Fundação cargill 2002. 2v p.67-82. Disponível em: <http://www.abam.com.br/> Acesso em : janeiro de 2007.

VITTI, P. Industrialização da mandioca. Produção de amido raspa e farinha de mandioca. **Bol. CTPTA**, v.6, p.26-33, 1966.

9. ANEXOS

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO PARA PESQUISA DE CAMPO

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE

Identificação

Nº de questionário: _____ Data ___/___/___

Município: _____

Nome da propriedade/Agroindústria: _____

Estabelecimento/ Agroindústria:

Capacidade da Unidade: _____

Trabalha qts meses/ano: _____

Quais os produtos produzidos?: _____

Exigência em relação à matéria prima em termos de:

Forma da raiz: S/N ___ Qual? _____

Cor da película: S/N ___ Qual? _____

Outras _____

Variedade da mandioca (a que predomina)

Origem da Matéria – prima processada?

Quanto da produção vai para o consumo da família? _____

Qual o tempo decorrido da colheita ao processamento? _____

Quem controla esse tempo? _____

Qual o tipo de transporte utilizado? _____

Aspectos das condições higiênica do estabelecimento: *Aplicar check – list do PAS*

Tecnologia Utilizada

Qual o tipo de prensa? _____

Manual de parafuso?

S/N _____ Hidráulico: S/N _____

Capacidade de processamento _____

Qual o método para esfarelar a massa prensada?

Ralador comum: S/N _____ Esfareladores S/N _____

Há recuperação da fécula contida na água que sai da prensa? S/N _____

Como se dá esse processo? _____

Qual o tipo de forno?

Circular plano com pás mexedoras: _____

Circular plano sem pás mexedoras: _____

Tipo tacho semi-esférico com agitador central de pás: _____

Tipo chapa plana circular com peneira vibratória: _____
Qual o combustível utilizado no forno?
Lenha: S/N ____ Outro: _____
Após a torrefação realiza a trituração? S/N _____
Procede a peneiragem e classificação da farinha? S/N _____
Caso afirmativo, descrever os tipos de peneira e a classificação: _____
Tipo de embalagem utilizada (acondicionamentos): _____
Citar o material – sacos de algodão ou de plásticos – e a capacidade: _____
Destino das cascas da mandioca: _____
Destino da manipueira: _____

Qual a importância do teor de amido (goma) na qualidade da farinha?

Quais as principais características de uma boa farinha:

Quais as principais dificuldades para melhorar a produção?

ANEXO 2 – Check list adaptado do Programa Alimento Seguro - Indústria

Etapa 1 - Aspectos gerais de higiene pessoal e programa de treinamento

REQUISITOS	CRITICIDADE	CONFORMIDADE	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
1.1 Funcionários doentes ou portadores de agentes que possam ser transmitidos por alimentos, com cortes ou lesões abertas são afastados das áreas de manipulação de produtos alimentícios.	C		
1.2 Os funcionários são orientados para comunicar à gerência quando estiverem afetados por uma doença transmissível ou por infecções que possam transmitir patógenos para os alimentos (hepatite viral A, diarreia, infecção gastro-intestinal, vômito, febre, infecção nasofaríngeas com febre, infecções de pele, irritações, cortes infeccionados, lesões, feridas, secreções nos ouvidos, olhos ou nariz).	C		
1.5 Funcionários lavam as mãos adequadamente ao iniciar as atividades de manipulação de alimentos, imediatamente após usar o banheiro, após manipular produtos crus ou qualquer outro produto contaminado.	C		
1.6 O uniforme é constituído de roupas protetoras (de cores claras e sem bolsos externos acima da cintura), toucas que contenham todo o cabelo, botas e/ou luvas, quando necessário, sendo mantidos limpos e trocados com frequência adequada para garantir as condições sanitárias.	C		
1.9 Pessoas envolvidas em atividades de manipulação evitam qualquer comportamento que possa resultar na contaminação do produto alimentício com o fumar, cuspir, mastigar ou comer, espirrar ou tossir sobre os alimentos não protegidos e sentar no chão com uniforme.	C		
1.10 Pessoas nas áreas de manipulação não usam adornos como jóias, bijuterias e outros objetos que possam cair e/ou contaminar os alimentos.	C		
1.11 Unhas são mantidas aparadas e livres de qualquer tipo de esmalte, quando necessário.	C		
1.20 Visitantes das áreas de manufatura e processamento de produtos alimentícios vestem roupas protetoras e observam as regras de higiene pessoal e boas práticas de fabricação.			
1.21 O trânsito de empregados e visitantes não resulta em contaminações cruzadas dos produtos.	C		

Etapa 2 - Aspectos gerais de projetos e instalações

REQUISITOS	CRITICIDADE	CONFORMIDADE	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
2.1 O estabelecimento está situado longe de áreas com meio ambiente poluído e atividades industriais que representam ameaça de contaminação ao alimento.			
2.2 O estabelecimento está situado em áreas não sujeitas a enchentes, infestações e pragas, e que permitem a retirada fácil, completa e efetiva de dejetos.			
2.3 Os equipamentos são instalados de tal forma que permita a manutenção, limpeza e funcionamentos adequados.			
2.5 Edifícios e instalações são projetados de forma a facilitar as operações higiênicas por meio de um fluxo sem cruzamento de etapas de processo, desde o recebimento de matérias primas até o produto acabado.			
2.6 A parte externa do prédio previne a entrada de contaminantes e de pragas, através da proteção de aberturas ou entradas.			

REQUISITOS	CRITICIDADE	CONFORMIDADE	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
2.7 As áreas de acesso à fábrica são asfaltadas e com declive adequado que permite fácil escoamento de água.			
2.8 As superfícies das paredes divisórias, forros, janelas, portas e pisos são impermeáveis e de materiais não tóxicos, sendo as paredes lisas e de fácil higienização.			
2.13 As superfícies que entram em contato com alimentos são de fácil limpeza, manutenção e sanitificação. Estão em condições adequadas e são feitas de material liso, não absorvente, não tóxico e inerte para o alimento e agentes de limpeza e sanitificação.			
2.17 Os equipamentos apresentam superfícies lisas, isentas de frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higiene dos alimentos ou representar fontes de contaminação e são de fácil limpeza e sanitização.			
2.19 Os equipamentos usados para esterilizar, pasteurizar, cozer, resfriar, congelar ou manter em determinada temperatura são projetados para permitir que a temperatura necessária seja alcançada em tempo adequado e que seja mantida, controlada e monitorada.	C		
2.21 Não há acúmulo de resíduos gerais nas áreas de manipulação, estocagem e outras áreas de serviços que lidam com o produto alimentício.			
2.24 A manipulação do resíduo é feita de forma a evitar a contaminação dos alimentos e/ou da água potável.	C		
2.26 Sistemas para disposição e tratamento de resíduos e efluentes, como resíduo e esgoto estão disponíveis, são adequados e atendem no mínimo às disposições legais vigentes, tomando o cuidado de não acarretar nenhum problema ao meio ambiente ou à comunidade.			
2.28 Os sanitários são separados das áreas onde há alimentos, ou não têm acesso direto a áreas de processo e estão em número adequado.	C		
2.29 Os sanitários são providos de vasos sanitários adequados e com tampas. Mictórios, quando existentes, são providos de sistema de descarga ou água corrente.			
2.30 Papel higiênico em quantidade adequada está disponível.	C		
2.33 Há meios adequados para lavagem e secagem das mãos, tanto nos vestiários como em áreas em que esta operação é necessária como na entrada e em áreas de processo (onde aplicável).	C		
2.34 Os lavatórios dos sanitários são adequadamente projetados e dotados de produtos adequados para higienização das mãos. Onde necessário há sanificante para as mãos.	C		
2.44 A água utilizada na manipulação e processamento de produtos alimentícios é potável, devendo atender aos padrões da legislação vigente, comprovadamente e com a devida frequência.	C		
2.45 Suprimento de água potável dispõe de facilidades para estocagem, distribuição e temperaturas adequadas, estando devidamente identificados.			
2.46 O reservatório de água foi projetado e construído de forma a evitar contaminação. Apresenta-se íntegro, tampado e passa por programa de limpeza que garante a qualidade da água armazenada.	C		
2.48 O tratamento químico é realizado com substâncias apropriadas, as quais não representam fontes de contaminação, e é adequadamente controlado e monitorizado.	C		

Etapa 3 - Aspectos gerais de fabricação

REQUISITOS	CRITICIDADE	CONFORMIDADE	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
3.1 A produção primária é manejada de forma a garantir a produção de alimento seguro.	C		

REQUISITOS	CRITICIDADE	CONFORMIDADE	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
3.2 Na produção primária não é utilizada área em que o meio ambiente represente uma ameaça.	C		
3.3 Na produção primária os insumos químicos, pesticidas e drogas veterinárias permitidos são utilizados de forma apropriada para não haver resíduos em quantidades não toleráveis.	C		
3.6 A água utilizada nos diversos processos produtivos não constitui um risco para a saúde do consumidor final.	C		
3.7 As matérias primas são armazenadas em condições que garantam a proteção contra contaminação, redução de perda da qualidade nutricional e deterioração.	C		
3.16 A estocagem da matéria-prima e produto acabado permite limpeza e manutenção adequadas, evita o acesso e instalação de pragas, evita que o alimento seja contaminado e/ou deteriorado durante a estocagem.			
3.25 Produtos acabados são manuseados e estocados de forma a evitar danos e sob condições que evitem a contaminação ou multiplicação microbiana.	C		
3.29 Subprodutos são armazenados de forma a impedir contaminações, e são retirados das áreas de trabalho sempre que necessário.			
3.33 Todas as operações de processo incluindo o acondicionamento, estocagem e expedição são realizadas em condições que excluam toda a possibilidade de contaminação, deterioração e proliferação de microorganismos patogênicos e deteriorantes			
3.38 A produção só tem início após os requerimentos de limpeza e sanificação terem sido completados .	C		
3.45 Durante o transporte os produtos são devidamente protegidos de perigos microbiológicos, físicos e químicos.			
3.47 O veículo de transporte é limpo, sanitificado (quando necessário), permite a separação efetiva de produtos alimentícios diferentes ou de não alimentícios, e possui ainda proteção efetiva contra contaminação.			

Etapa 4 - Aspectos gerais de limpeza e sanificação

REQUISITOS	CRITICIDADE	CONFORMIDADE	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
4.1 A área de manipulação, equipamentos e utensílios são limpos com frequência adequada e sanitificados sempre que necessário.	C		
4.4 Os detergentes e desinfetantes são adequados para limpeza da área, equipamentos e utensílios.			

Etapa 5 - Aspectos gerais de controle integrado de pragas

REQUISITOS	CRITICIDADE	CONFORMIDADE	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
5.1 O estabelecimento dispõe de meios para armazenamento de resíduo e materiais não comestíveis antes de sua eliminação, de modo a impedir o ingresso de pragas e evitar contaminação de matéria-prima, alimentos, água potável, equipamentos e edifícios.	C		
5.2 As construções são mantidas em boas condições de reparo a fim de prevenir o acesso de pragas e para eliminar possíveis sítios de reprodução.			

REQUISITOS	CRITICIDADE	CONFORMIDADE	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
5.3 Aberturas e drenagens (incluindo ralos internos) são mantidas teladas ou tampadas impedindo a entrada de pragas.			
5.4 Portas e janelas são mantidas fechadas.			
5.5 As plantas de processamento de alimentos estão livres de pragas e os animais são excluídos das áreas onde se encontram matérias primas, embalagens, alimentos prontos ou em qualquer das etapas de produção/industrialização.	C		
5.10 Os pesticidas utilizados são aprovados pelas autoridades regulamentares (Ministério da Saúde) e são usados segundo as instruções do rótulo e sob supervisão direta de um profissional que tem conhecimentos dos riscos durante a aplicação e dos resíduos que possam chegar ao produto.	C		
5.11 Antes da aplicação de pesticidas tem-se cuidado de proteger todos os alimentos, equipamentos e utensílios contra contaminação.	C		
5.12 Equipamentos e produtos utilizados são mantidos/armazenados em local seguro, longe dos produtos alimentícios e em embalagens identificadas e adequadas, sendo sua entrada e saída controladas e o operador treinado quanto à utilização dos produtos e riscos que estes agentes acarretam para a saúde.	C		
5.13 Após a aplicação dos praguicidas faz-se a limpeza dos equipamentos e dos utensílios contaminados para eliminar os resíduos antes da sua reutilização.	C		