

# Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água

## Study of physical-chemical and microbiological properties when processing cassava flour from the water group

Renan Campos CHISTÉ<sup>1</sup>, Kelly de Oliveira COHEN<sup>2\*</sup>, Erla de Assunção MATHIAS<sup>3</sup>,  
Afonso Guilherme Araújo RAMOA JÚNIOR<sup>3</sup>

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização físico-química das etapas de processamento da farinha de mandioca do grupo d'água, bem como a identificação de contaminantes microbiológicos e físicos. As coletas das amostras foram realizadas em uma Casa de Farinha, no Município de Castanhal - PA. Selecionou-se os pontos de coleta: mandioca descascada e lavada após o período de molho (MD); mandioca triturada (MT); mandioca prensada (MP); e farinha de mandioca (FM), realizando-se as análises de umidade e acidez em todos os pontos de coleta e, para a farinha de mandioca, além destas, cinzas, atividade de água, proteínas, lipídios e amido. A umidade inicial da amostra MD foi de 59,22 a 62,64%, obtendo o produto final (FM) umidade de 1,43 a 2,12%. A acidez inicial foi alta (4,91 a 5,96 meq NaOH.100 g<sup>-1</sup>) na MD, ocorrendo aumento progressivo até a obtenção da farinha (6,54 a 10,19 meq NaOH.100 g<sup>-1</sup>), onde o exigido pela legislação é de 3 meq NaOH.100 g<sup>-1</sup>. Para o amido, o valor obtido foi de 73,19 a 75,31%, conforme o exigido pela legislação (mínimo 70%). A farinha apresentou-se aceitável pela legislação para Coliformes (<3 NMP.g<sup>-1</sup>). Para *Bacillus cereus*, a farinha apresentou valor <1 x 10<sup>1</sup> UFC.g<sup>-1</sup>, permitido pela legislação, e ausência de *Salmonella*. A farinha apresentou sujidades.

**Palavras-chave:** *Manihot esculenta*; *Salmonella*; amido.

### Abstract

The aim of this work was to define the physical-chemical characterization of the processing stages of cassava flour from the water group and identify microbiological and physical contaminants. The samples were collected in a flour mill located in Castanhal, Pará. The selected points were: peeled and washed cassava after (MD); triturated cassava (MT), pressed cassava (MP); and cassava flour (FM) analysing humidity and acidity at all the points of collection and for the cassava flour, ash, water activity, proteins, fats and starch. The initial humidity of the MD sample was from 59.22 to 62.64%, obtaining the flour humidity from 1.43 to 2.12%. The initial acidity was high (from 4.91 to 5.96 meq NaOH.100 g<sup>-1</sup>) in the MD, gradually increasing until attaining flour (6.54 to 10.19 meq NaOH.100 g<sup>-1</sup>), whereby legislation requires 3 meq NaOH.100 g<sup>-1</sup>. For the starch, the value was from 73.19 to 75.31% according to legislation (minimum 70%). The flour showed an acceptable value for the legislation to Coliformes (<3 NMP.g<sup>-1</sup>). For the *Bacillus cereus*, the flour showed a value of <1 x 10<sup>1</sup> UFC.g<sup>-1</sup>, allowing for the legislation and absence of *Salmonella*. The flour showed dirtiness.

**Keywords:** *Manihot esculenta*; *Salmonella*; starch.

## 1 Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de mandioca, onde se produzem, segundo a FAO<sup>10</sup>, cerca de 24,2 milhões de toneladas anuais, colocando esta cultura entre as principais do país.

A mandioca se destaca como importante produto da agricultura familiar no Estado do Pará, onde um número expressivo de famílias do meio rural vive da produção e do processamento da farinha e de outros produtos, constituindo atividades de baixo investimento e de fácil comercialização<sup>5</sup>.

No Estado do Pará, a mandioca é a principal fonte de carboidrato para uma significativa parcela da população de menor poder econômico. Além do papel social que desempenha, ela passou a ter importância econômica para os municípios produ-

tores e para o Estado, através da comercialização da farinha de mandioca, que é um dos produtos obtidos a partir das raízes de mandioca. O consumo per capita de farinha de mandioca na região metropolitana de Belém é de 34 kg, sendo o mais alto do Brasil e 2,35 vezes maior que o consumo da região metropolitana de Salvador, que é o segundo maior consumidor deste produto no país<sup>5,9,10</sup>.

Embora a farinha se constitua como a forma mais ampla de aproveitamento industrial da mandioca, ela não é um produto muito valorizado, sobretudo pela falta de uniformidade<sup>5</sup>.

Segundo LIMA<sup>16</sup>, a heterogeneidade da farinha de mandioca 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.

De acordo com CEREDA e VILPOUX<sup>5</sup>, além da heterogeneidade dentre e entre fabricantes de farinha de uma mesma região, existem muitos tipos de farinha nos diversos estados brasileiros, nos quais muitas vezes, as classificações de qualidade são particulares a cada fabricante. A variabilidade dos mercados de farinha dificulta a comercialização em nível nacional por uma mesma empresa. Por isso, as farinhas se concentram apenas em alguns numerosos mercados existentes.

Recebido para publicação em 09/4/2006

Aceito para publicação em 23/4/2007 (001728)

<sup>1</sup> Centro de Ciências Naturais e Tecnológicas - CCNT,  
Universidade do Estado do Pará - UEPA, Belém - PA, Brasil,  
E-mail: renanchiste@gmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, CP 48,  
CEP 66095-100, Belém - PA, Brasil,  
E-mail: cohen@cpatu.embrapa.br

<sup>3</sup> Departamento de Química e de Alimentos, Universidade Federal do Pará - UFPA,  
Belém - PA, Brasil,

E-mail: erlamorena@yahoo.com.br, afonsoramoa@gmail.com

\*A quem a correspondência deve ser enviada

Muitos são os problemas enfrentados no processo de fabricação da farinha de mandioca. A maior parte desta é produzida em estabelecimentos precários, sem a mínima infra-estrutura e condições higiênico-sanitárias, podendo encontrar animais transitando na área de processamento e com livre acesso de insetos e roedores. No Estado do Pará, especificamente, há problemas com relação à padronização do produto, dificultando a sua comercialização para outros Estados do país. O transporte e a comercialização são realizados de forma inadequada, expondo o produto a contaminações.

Produtos que se destinam aos mercados mais exigentes devem obedecer a rígidos padrões de controle de contaminações, uma vez que entre os vários parâmetros que determinam a qualidade de um alimento, os mais importantes são aqueles que definem as suas características microbiológicas. A avaliação da qualidade microbiológica de um produto fornece informações que permitem avaliá-lo quanto às condições de processamento, armazenamento e distribuição para o consumo, sua vida útil e o risco à saúde<sup>13</sup>.

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização físico-química das etapas envolvidas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água, bem como a identificação de contaminantes microbiológicos e físicos.

## 2 Material e métodos

### 2.1 Coleta das amostras

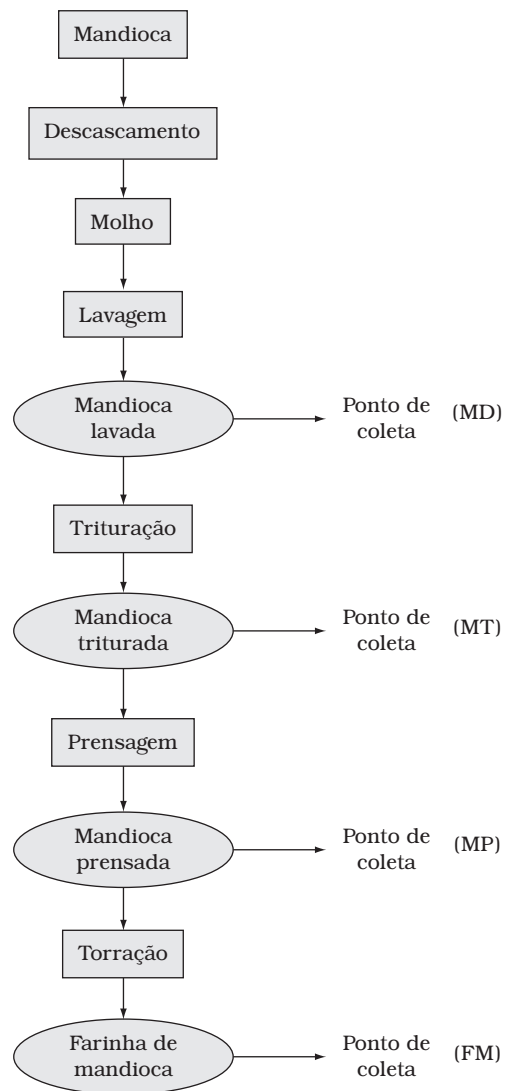
As coletas das amostras, referentes às etapas de processamento da farinha de mandioca, foram realizadas em uma Casa de Farinha localizada no Município de Castanhal - PA, totalizando três dias de coletas com espaçamento de 7 dias entre as mesmas.

Para a produção de farinha de mandioca do grupo d'água, as raízes de mandioca ficam submersas em água por um período de 4 dias, ocorrendo com isso sua fermentação. Após esse processo, as raízes de mandioca são trituradas, prensadas e torradas. Foram selecionados os seguintes pontos de coleta (Figura 1): mandioca descascada e lavada após o período de molho (MD); mandioca triturada (MT); mandioca prensada (MP); e farinha de mandioca (FM).

Para as amostras MD, MT e MP foram realizadas as análises de umidade, acidez e coliformes fecais. Para o produto farinha de mandioca (FM), realizaram-se as análises citadas acima, acrescidas de atividade de água, cinzas, proteínas, lipídios, amido, pesquisa de sujidades e *Bacillus cereus* e *Salmonella*.

### 2.2 Análises físico-químicas

- Teor de umidade - determinado de acordo com o método 31.1.02, da AOAC<sup>2</sup>;
- Teor de cinzas - as amostras foram carbonizadas até cessar a liberação de fumaça e, posteriormente, calcinadas em mufla a 540 °C até peso constante, segundo o método 31.1.04, da AOAC<sup>2</sup>;



**Figura 1.** Pontos de coleta e etapas do processamento da farinha de mandioca do grupo d'água.

- Teor de lipídios - obtido por extração em Soxhlet durante 10 horas e posterior evaporação do solvente, de acordo com o método 31.4.02, da AOAC<sup>2</sup>;
- Teor de proteínas - determinado pela técnica micro *Kjeldahl*, baseado em hidrólise e posterior destilação da amostra, de acordo com o método 31.1.08, da AOAC<sup>2</sup>;
- Amido - determinado por digestão ácida em microondas, conforme a metodologia descrita por CEREDA et al.<sup>6</sup>; e
- Acidez total titulável - determinada de acordo com o método 942.15, da AOAC<sup>2</sup>.

### 2.3 Análises microbiológicas

Foram realizadas análises de Coliformes a 45 °C, *Salmonella* e *Bacillus cereus*, segundo as metodologias descritas por VANDERZANT e SPLITTSTOESSER<sup>20</sup>.

## 2.4 Pesquisa de sujidades

Foi realizada por microscopia, segundo a metodologia descrita por FONTES e FONTES<sup>12</sup>.

## 3 Resultados e discussões

### 3.1 Caracterização físico-química

Na Tabela 1 encontram-se os resultados das análises físico-químicas das etapas de processamento da farinha de mandioca do grupo d'água.

Com relação à umidade, verifica-se que ocorreu aumento de seu teor da amostra MD (57,80 a 62,64%) para MT (64,62 a 65,01%), possivelmente devido à trituração das raízes de mandioca. Após o processo de prensagem, no qual grande parte do resíduo líquido da mandioca, denominado manipueira, é removida, a umidade da amostra MP ficou na faixa de 47,08 a 48,38%. A amostra final, ou seja, a farinha de mandioca obteve teor de umidade na faixa de 1,64 a 2,12%, dentro do exigido pela Portaria nº 554 de 30.08.1995 do Ministério da Agricultura, que é de no máximo 13%.

De uma maneira geral, para a acidez total, houve aumento progressivo até a obtenção da farinha, situado entre 6,54 a 10,19 meq NaOH.100 g<sup>-1</sup>, fora dos padrões exigidos pela legislação, que é de no máximo 3 meq NaOH.100 g<sup>-1</sup>. O aumento de acidez ocorre por dois motivos principais: um é a fermentação das raízes de mandioca que são deixadas por um determinado período submersas em água, e o outro pela concentração dos ácidos devido ao processo de torração. Entretanto, o próprio processo de fabricação da farinha de mandioca do grupo d'água conduz a um produto de acidez superior ao da farinha de mandioca do grupo seca, devido a fermentação das raízes, e a legislação exige a mesma acidez para esta última (3 meq NaOH.100 g<sup>-1</sup>).

Segundo VILPOUX<sup>21</sup>, a acidez da farinha permite obter informações sobre o processo de fermentação pelo qual passou o produto. Quanto maior a acidez, maior a intensidade da fermentação ou tempo do processo de pubagem (molho)

das raízes. De acordo com o referido autor, a farinha d'água apresenta acidez maior que a das farinhas tradicionais, que não passam por fermentação, e cujos valores médios de acidez das sete amostras de farinha de mandioca do grupo d'água analisadas foram de 3,82 a 8,25 mL NaOH N.100 g<sup>-1</sup>.

CHISTÉ et al.<sup>7</sup> analisou dez amostras de farinha de mandioca do grupo seca, comercializadas nos principais supermercados e feiras da cidade de Belém-PA, e obteve valores de acidez total na faixa de 4,11 a 7,10 meq NaOH.100 g<sup>-1</sup>, todas as amostras estavam fora dos padrões exigidos pela Portaria nº 554 de 30.08.1995 do Ministério da Agricultura.

O teor de cinzas da farinha ficou na faixa de 0,38 a 0,44%, sendo o limite máximo permitido pela legislação de 1,50%.

Para a farinha de mandioca do grupo d'água, exige-se um mínimo de 70% de amido, apresentadas as amostras em estudo dentro dos padrões, com valores de 73,19 a 75,31%.

De acordo com a Portaria nº 554 de 30.08.1995 do Ministério da Agricultura, não há referências com relação à atividade de água e aos teores de lipídios e proteínas da farinha de mandioca. Entretanto, neste estudo, foram realizadas essas determinações para complementar as informações referentes aos constituintes da farinha.

Considera-se a atividade de água igual a 0,60 como sendo o limite mínimo capaz de permitir o desenvolvimento de microrganismos, daí o fato dos alimentos desidratados, como a farinha de mandioca, serem considerados como microbiologicamente estáveis. Neste trabalho, as amostras em estudo apresentaram atividade de água na faixa de 0,38 a 0,44.

A farinha de mandioca é um produto que apresenta baixos teores de lipídios e de proteínas. Neste trabalho, as amostras apresentaram teor de proteínas na faixa de 0,76 a 0,94% e de lipídios na faixa de 0,17 a 0,20%.

Pela análise estatística (Teste de Tukey), verificou-se que as amostras coletadas em dias diferentes diferem em nível de 5% de significância, no geral e entre si, comprovando a falta de padronização do produto.

**Tabela 1.** Caracterização físico-química das etapas de processamento da farinha de mandioca do grupo d'água.

Dias de coleta	Etapas	Umidade (%)	Atividade de água	Cinzas (%)	Acidez total titulável (meq NaOH.100 g <sup>-1</sup> )	Proteínas (%)	Lipídios (%)	Amido (%)
I	MD	59,22 <sup>b</sup> ± 0,18	-	-	5,96 <sup>a</sup> ± 0,02	-	-	-
II		57,80 <sup>c</sup> ± 0,25	-	-	4,57 <sup>c</sup> ± 0,10	-	-	-
III		62,64 <sup>a</sup> ± 0,29	-	-	4,91 <sup>b</sup> ± 0,14	-	-	-
I	MT	64,62 <sup>b</sup> ± 0,14	-	-	6,33 <sup>b</sup> ± 0,09	-	-	-
II		65,01 <sup>a</sup> ± 0,14	-	-	3,63 <sup>c</sup> ± 0,02	-	-	-
III		64,83 <sup>ab</sup> ± 0,07	-	-	7,07 <sup>a</sup> ± 0,09	-	-	-
I	MP	47,08 <sup>c</sup> ± 0,06	-	-	7,72 <sup>a</sup> ± 0,08	-	-	-
II		47,39 <sup>b</sup> ± 0,11	-	-	5,53 <sup>c</sup> ± 0,01	-	-	-
III		48,38 <sup>a</sup> ± 0,01	-	-	7,22 <sup>b</sup> ± 0,06	-	-	-
I	FM	1,64 <sup>b</sup> ± 0,05	0,44 <sup>a</sup> ± 0,00	0,54 <sup>a</sup> ± 0,01	10,19 <sup>a</sup> ± 0,11	0,76 <sup>b</sup> ± 0,05	0,20 <sup>a</sup> ± 0,04	75,31 <sup>a</sup> ± 0,00
II		1,43 <sup>c</sup> ± 0,08	0,40 <sup>b</sup> ± 0,01	0,40 <sup>c</sup> ± 0,02	6,54 <sup>c</sup> ± 0,01	0,94 <sup>a</sup> ± 0,04	0,17 <sup>a</sup> ± 0,01	73,19 <sup>b</sup> ± 0,25
III		2,12 <sup>a</sup> ± 0,06	0,38 <sup>c</sup> ± 0,01	0,50 <sup>b</sup> ± 0,02	9,18 <sup>b</sup> ± 0,09	0,81 <sup>b</sup> ± 0,03	0,19 <sup>a</sup> ± 0,01	74,02 <sup>ab</sup> ± 1,06

Os valores de uma mesma coluna, referentes a cada amostra, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si (Teste de Tukey a 5% de significância). Média de três determinações. ± Desvio padrão; MD) Mandioca descascada e lavada após o período de molho; MT) Mandioca triturada; MP) Mandioca prensada; e FM) Farinha de mandioca.

### 3.2 Análises microbiológicas

Na Tabela 2 encontram-se os resultados obtidos das análises microbiológicas realizadas (Coliformes, *Bacillus cereus*, *Salmonella*) nas etapas de processamento da farinha de mandioca do grupo d'água.

**Tabela 2.** Coliformes a 45 °C (NMPg<sup>-1</sup>), *Bacillus cereus* (UFC.g<sup>-1</sup>) e *Salmonella* por 25 g nas amostras coletadas nas etapas de processamento da farinha de mandioca do grupo d'água.

Dias de coleta	Etapas	Coliformes a 45 °C (NMPg <sup>-1</sup> )	<i>Bacillus cereus</i> (UFC.g <sup>-1</sup> )	<i>Salmonella</i> por 25 g
I	MD	>1,1 x 10 <sup>3</sup>	-	-
II		>1,1 x 10 <sup>3</sup>	-	-
III		>1,1 x 10 <sup>3</sup>	-	-
I	MT	>1,1 x 10 <sup>3</sup>	-	-
II		>1,1 x 10 <sup>3</sup>	-	-
III		>1,1 x 10 <sup>3</sup>	-	-
I	MP	2,3 x 10 <sup>1</sup>	-	-
II		2,3 x 10 <sup>1</sup>	-	-
III		2,3 x 10 <sup>1</sup>	-	-
I	FM	<3	<1 x 10 <sup>1</sup>	Ausente
II		<3	<1 x 10 <sup>1</sup>	Ausente
III		<3	<1 x 10 <sup>1</sup>	Ausente

MD) Mandioca descascada e lavada após o período de molho; MT) Mandioca triturada; MP) Mandioca prensada; e FM) Farinha de mandioca; (-) Não realizada.

A presença de microrganismos coliformes é considerada como indicador de condições insatisfatórias na produção e/ou manipulação do alimento. O número elevado de coliformes não significa contaminação direta com material fecal, mas falta de técnica na sua manipulação, como: higiene do manipulador e transporte e acondicionamento inadequados.

Observa-se pela Tabela 2, alta carga de coliformes fecais nas amostras MD, MT e MP. Mesmo após a lavagem das raízes, a presença de coliformes permaneceu a mesma. Isso indica que o processo de lavagem não foi eficiente devido à falta de adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF's).

De fato, as Casas de Farinha, em geral, apresentam precárias condições higiênico-sanitárias. O que se pôde observar no estabelecimento onde foi realizado este estudo é que o tanque onde se realiza o processo de lavagem não é lavado e higienizado adequadamente antes e após este processo. Outro agravante é que a água utilizada para a lavagem não é removida a cada lote de mandioca a ser lavado.

Verifica-se que após a prensagem há redução da carga de coliformes fecais. Possivelmente, parte desta carga é arrastada junto com a manípueira durante a prensagem.

Embora o material coletado nas etapas de processamento apresente alta carga de coliformes, o produto final, farinha de mandioca, apresentou baixa carga, dentro do exigido pela legislação (Resolução RDC n° 12 de 02.01.01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que é de 10<sup>3</sup> NMP.g<sup>-1</sup>.

O *Bacillus cereus* é largamente distribuído na natureza, sendo o solo o seu reservatório natural. Por esta razão, contamina facilmente alimentos como: vegetais, cereais, etc.<sup>13</sup>. A

contaminação de alimentos por *B. cereus* constitui não somente uma importante causa de deterioração, mas também está associada à ocorrência de dois tipos de síndrome, devidos à ingestão de alimentos contaminados com cepas patogênicas produtoras de toxinas, uma emética e outra diarréica<sup>1,17-19</sup>. A toxina do tipo emético é pré-formada no alimento, enquanto que a do tipo diarréico é, muito possivelmente, produzida no trato intestinal, sendo os fatores de virulência ainda não completamente caracterizados<sup>14,15,18</sup>.

No presente estudo, a presença de *Bacillus cereus* na farinha de mandioca encontra-se dentro do permitido pela legislação (Resolução RDC n° 12 de 02.01.01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que é de 10<sup>3</sup> UFC.g<sup>-1</sup>.

Levantamentos epidemiológicos realizados em vários países situam as *Salmonellas* entre os agentes patogênicos mais freqüentemente encontrados em surtos de toxinfecção de origem alimentar, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento<sup>3</sup>. As *Salmonellas* são amplamente distribuídas na natureza, sendo o trato intestinal do homem e dos animais o principal reservatório natural. Os animais domésticos (cães, gatos, pássaros, etc.) podem ser portadores de *Salmonellas*, representando grande risco, principalmente para crianças<sup>13</sup>. Embora tenha-se observado na Casa de Farinha, local onde este trabalho foi realizado, a presença de animais domésticos transitando na área de processamento, não houve presença de *Salmonella*, tanto na mandioca descascada como na farinha de mandioca.

Devido à farinha de mandioca apresentar baixa atividade de água (Tabela 1), a mesma não apresenta condições ideais para o crescimento microbiano, tornando-se um produto microbiologicamente estável.

FERREIRA NETO et al.<sup>11</sup> avaliaram as condições microbiológicas de farinha de mandioca durante um período de 180 dias, armazenada à temperatura ambiente, em que os valores médios das contagens microbiológicas para bactérias do grupo coliformes fecais, expressos como: Número Mais Provável Por Grama (NMPg<sup>-1</sup>), realizadas na amostra no tempo inicial (Po) e ao longo do armazenamento (30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias), resultaram todos em NMPg<sup>-1</sup> igual a zero. Em relação à pesquisa de *Salmonella* sp. (em 25 g) e *Staphylococcus aureus* (em 25 g) foi constatada a ausência destes patógenos na amostra, no início e durante todo o período de armazenamento.

### 3.3 Resultados da pesquisa de sujidades

Na Tabela 3 encontram-se os resultados da pesquisa de sujidades das amostras de farinha de mandioca.

**Tabela 3.** Pesquisa de sujidades das amostras de farinha de mandioca do grupo d'água, subgrupo fina, tipo 1.

Amostra	Dias de coleta	Ácaros	Material estranho	Fragmento de insetos	Insetos
FM	I	0	0	0	0
FM	II	0	0	0	1
FM	III	0	3	1	0

FM - Farinha de mandioca.

De acordo com a Resolução RDC nº 175, de 08.01.2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, os produtos alimentícios não devem apresentar matéria prejudicial à saúde humana, tais como: insetos em qualquer estágio de desenvolvimento, vivos ou mortos, inteiros ou em partes; outros animais vivos ou mortos, inteiros ou em partes; parasitos; excrementos de insetos e/ou de outros animais; e objetos rígidos, pontiagudos e/ou cortantes. Das três coletas realizadas de farinha de mandioca do grupo d'água, foi observada a presença de um inseto na amostra do segundo dia de coleta, três materiais estranhos e um fragmento de inseto na amostra do terceiro dia de coleta, em 25 g de amostra. Somente a amostra do primeiro dia de coleta encontra-se, neste caso, dentro dos padrões exigidos.

#### 4 Conclusões

O produto em estudo, farinha de mandioca do grupo d'água, se apresenta fora dos padrões exigidos pela legislação nacional vigente com relação à acidez e à presença de sujidades, apresentando valores acima do permitido.

A alta acidez da farinha d'água está relacionada com a fermentação das raízes da mandioca, que ficam durante 4 dias submersas em água.

Há a necessidade de se adequar às instalações da área de processamento, que apresentam graves problemas higiênico-sanitários, devendo-se aplicar as boas práticas de fabricação.

#### Agradecimentos

Ao Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FUNTEC) e à Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM), pelo apoio financeiro. Aos produtores de mandioca do Município de Castanhal – PA e aos empregados do Núcleo da Região de Bragançana e do Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental.

#### Referências bibliográficas

1. AGATA, N.; OHTA, M.; YOKOYAMA K. Production of *Bacillus cereus* emetic toxin (cereulide) in various foods. **Int. J. Food Microbiol.**, n. 73, p. 23-27, 2002.
2. AOAC – ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY – **Official Methods of Analysis**. 16.ed., v. 2, Arlington, VA, USA, 1997. AOAC.
3. AVILA, C. R.; GALLO, C. R. Pesquisa de *Salmonella* spp. em Leite Cru, Leite Pasteurizado Tipo C e Queijo “Minas Frescal” Comercializados no Município de Piracicaba - SP. **Sci. Agric.**; v. 53, n. 1, p. 159-163, jan./abr. 1996.
4. BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de Tecnologia de Alimentos**. v. 3, São Paulo: Atheneu Editora, 1998. 317p.
5. CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. Farinhas e derivados. In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. **Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**, v. 3, p. 577-620, 2003.

6. CEREDA, M. P.; DAIUTO, E. R.; VILPOUX, O. Metodologia de Determinação de Amido por Digestão Ácida em Microondas. **Revista AbAM**, v. 2, p. 29-29, dez. 2004.
7. CHISTÉ, R. C. et al. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 26, n. 4, p. 861-864, 2006.
8. EL-DASH, A.; MAZZARI, M. R.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**: uso de farinha mista de trigo e mandioca na produção de pães. v. 1. Embrapa-SPI, 1994. 88p.
9. ESSERS, A. J. A. et al. **Assay for the cyanogens content in cassava products**. (Preliminary Version, December, 1993). Department of food Science, Wageningen. Agricultural University, Netherlands. 1993. 9p.
10. FAO. Food Outlook: global information and early warning system on food and agriculture. Rome, n. 4, p. 22-24, Outubro, 2001. Disponível em: [http://www.relefweb.int/library/documents/2001/fa\\_o\\_foodoutlook\\_31oct.pdf](http://www.relefweb.int/library/documents/2001/fa_o_foodoutlook_31oct.pdf). Acesso em: 12 jun. 2002.
11. FERREIRA NETO, C. et al. Microbiologia de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) durante o armazenamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 551-555, mar./abr. 2004.
12. FONTES, E. A. F.; FONTES, P. R. **Microscopia de Alimentos: Fundamentos Teóricos**. Viçosa: Editora UFV. 2005. 151p.
13. FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. 1996. 215p. São Paulo: Editora Atheneu.
14. GHELARDI, E.; CELANDRONI, F.; SALVETTI, S.; BARSOTTI, C.; BAGGIANI, A.; SENESI, S. Identification and characterization of toxigenic *Bacillus cereus* isolates responsible for two food-poisoning outbreaks. **FEMS Microbiology Letters**, v. 208, n. 1, p. 129-134, 2002.
15. GRANUM, P. E. *Bacillus cereus* and its toxins. **J. Appl. bacteriol.**, v. 76, p. 61-66, 1994.
16. LIMA, U. de A. **Manual técnico de beneficiamento e industrialização da mandioca**. São Paulo: Secretaria de Ciência e Tecnologia, 1982. 56p. (Série Tecnologia Agroindustrial – Programa Adequação, 2).
17. MCELROY, D. M.; JAYKUS, L. A.; FOEGEDING, P. M. Validation and Analysis of Modeled Predictions of Growth of *Bacillus cereus* Spores in Boiled Rice. **J. Food. Protec.**, v. 2, n. 63, p. 268-272, 2000.
18. MINNAARD, J.; HUMEN, M.; PÉREZ, P. F. Effect of *Bacillus cereus* Exocellular Factors on Human Intestinal Epithelial Cells. **J. Food. Protec.**, v. 10, n. 64 p. 1535-1541, 2001.
19. TSEN, H. Y.; CHEN, M. L.; HSIEH, Y. M.; SHEU, S. J.; CHEN, Y. L. *Bacillus cereus* Group Strains, their Hemolysin BL Activity, and their Detection in Foods Using a 16s RNA and Hemolysin BL Gene-Targeted Multiplex Polymerase Chain Reaction System. **J. Food Protec.**, v. 11, n. 63, p. 1496-1502, 2000.
20. VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington (DC): American Public Health Association, 1992.
21. VILPOUX, O. F. Produção de farinha d'água no Estado do Maranhão. In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. **Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**, Fundação Cargill, São Paulo, v. 3, p. 621-642, 2003.