# ESTABILIDADE FÍSICO–QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FARINHA DE MANDIOCA FERMENTADA COMERCIALIZADA EM BELÉM DO PARÁ.

**Gilson Celso Albuquerque Chagas Junior** ✉

Programa de Pós–graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Pará, Laboratório de Processos Biotecnológicos. Belém, PA.

**Ana Carla Alves Pelais**

Universidade do Estado do Pará. Centro de Ciências Naturais e Tecnologia. Belém, PA.

**Alessandra Santos Lopes**

Programa de Pós–graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Pará, Laboratório de Processos Biotecnológicos. Belém, PA.

**Marília de Almeida Cavalcante**

Instituto Federal do Amapá, Laboratórios de Produção Alimentícia. Macapá, AP.

✉ gilsonjr@ufpa.br

RESUMO

A farinha de mandioca fermentada é um alimento típico da região amazônica brasileira e sua produção ocorre com as seguintes etapas: colheita, descascamento, fermentação (tubérculos são imersos em um tanque com água ou córrego), lavagem, trituração, prensagem, moagem e torrefação. A farinha de mandioca é uma fonte importante de carboidratos na Amazônia, especialmente pelas pessoas de baixa renda. Neste trabalho estudou-se o comportamento físico-químico e microbiológico da farinha de mandioca fermentada comercializada em um mercado de rua e em supermercado. Para tal, 36 quilogramas de farinha de mandioca fermentada foram adquiridos e mantidos sob as mesmas condições ambientais do mercado de rua e do supermercado. Durante dois meses, as amostras foram analisadas quanto à umidade, cinzas acidez total titulável, pH e atividade de água. Os resultados mostraram que o pH e a acidez total titulável foram estáveis, mas a umidade e a atividade de água mudaram e aumentaram significativamente (p>0,05).

**Palavras-chave:** *Segurança alimentar. Manihot esculenta. Vida de prateleira. Alimento tradicional.*

ABSTRACT

*Fermented cassava flour is a typical food of Amazonia region and its production occurs with following stages: fermentation (unpeeled cassava tubers are immersed in a water tank or stream), peeling, milling and roasting. The cassava flour is an important source of carbohydrates in Amazonia, especially for low-income people. In this work studied the physical-chemical and microbiological behavior of the fermented cassava flour commercialized in a street market, and at a supermarket. 36 kg of the fermented cassava flour were purchased and maintained under the same environmental conditions of the street market and that of the supermarket. During two months the samples were analyzed for moisture, ash, total titratable acidity, pH and water activity. The results showed that the pH and total titratable acidity were stable, but the moisture and the water activity have changed and increased significantly (p>0.05).*

**Keywords:** *Food safety. Manihot esculenta. Shelf-life. Traditional food.*

## INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) apresenta um papel importante, social e econômico, para os municípios produtores deste tubérculo, por meio do principal produto obtido a partir do seu processamento, a farinha de mandioca (CHISTÉ et al., 2007). Na Amazônia brasileira, a farinha de mandioca está presente na dieta de uma ampla parcela da população.

É um alimento rico em carboidratos e fibras e, quando integral, contém pouca proteína, cálcio, fósforo, sódio e potássio. Em 100g de farinha de mandioca, há um fornecimento de 365 quilocalorias (kcal), as quais são compostas de 89,2 g de carboidratos; 1,2 g de proteínas; 0,3 g de lipídios; 6,5 g de fibra alimentar; 76 mg de cálcio; 40 mg de magnésio (TACO, 2011).

Na Região Norte, além de ser fonte importante de alimentação para a população, constitui-se também em atividade econômica para boa parte dos produtores, eminentemente de base familiar. No ano de 2012, a Secretaria Estadual de Agricultura (SAGRI) contabilizou a produção de 4,8 milhões de toneladas (t) de farinha de mandioca no Estado do Pará, sendo o Nordeste paraense a região de maior produção representando mais da metade da produção de farinha local (MENEZES, 2013). Entretanto, é consenso a grande produção artesanal de farinha de mandioca em casas de farinha e a necessidade de prover sustentabilidade à atividade, nos estados do Norte e Nordeste do país (SOUZA et al., 2008).

A farinha é reconhecida como produto microbiologicamente estável devido, principalmente, a sua baixa atividade de água, embora não seja um fator que necessariamente inative e/ou destrua micro-organismos possivelmente presentes neste substrato. Também podem ser usados como indicadores de qualidade da farinha, os parâmetros físico-químicos como umidade, cinzas e acidez, por exemplo. Esses indicadores fornecem informações com relação às possíveis fraudes, propensão do produto ter proliferação de micro-organismos, entre outros (SOUZA et al., 2008).

Assim, este trabalho objetivou analisar o comportamento físico-químico da farinha de mandioca do grupo-d'água, tipo 1, comercializada em dois tipos de estabelecimentos comerciais de Belém do Pará, durante dois meses de armazenamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com amostras de farinha de mandioca do grupo d'água, classe grossa, tipo 1, adquiridas em uma feira livre e em um supermercado na cidade de Belém do Pará (01º27'21''S latitude e 48º30'16''W longitude)

Para a farinha comercializada na feira, foi feito um acompanhamento em relação à umidade relativa do ar, temperatura, embalagem, horários de início e término das atividades no local de comercialização a fim de simular as condições de armazenamento das amostras.

O local de simulação do armazenamento esteve localizado no mesmo bairro da feira escolhida para a aquisição das amostras, uma vez que as condições climáticas na localidade da coleta foram as mesmas do local de armazenamento, visto também que durante os meses de acondicionamento das amostras, as chuvas isoladas na cidade de Belém foram mais frequentes o que gera diferenças de temperaturas e umidade de uma localidade à outra.

A umidade relativa do ar e a temperatura ambiente foram aferidas por meio de um termo-higrômetro digital da marca Instrutherm®, modelo HT-600. Primeiramente realizou-se a leitura dessas variáveis na feira em que foram coletadas as amostras.

Com relação à amostragem de farinha para análise, Cecchi (2003) afirma que para ser significativa, cerca de 5% a 10% do peso total do alimento é suficiente. A aquisição foi de 3 kg, uma vez que, em feiras, geralmente são comercializados sacos de 60 kg. A aquisição total foi de 27 kg, realizando-se as análises em triplicata durante dois meses.

As farinhas de feira foram coletadas no mês de agosto e acondicionadas em sacos individuais de aniagem simulando as das embalagens de 60 kg, em local próximo à luminosidade natural do ambiente. Cada saco, independentemente do tempo de análise, foi aberto e fechado no horário de início e término das atividades na feira: às 07 h e às 17 h, respectivamente, com o objetivo de se obter uma padronização do monitoramento da análise.

Para aquisição das amostras da farinha comercializada em supermercado, Cecchi (2003) afirma que no caso de embalagens únicas, todo o material contido na mesma, pode ser tomado como amostra bruta. Cerca de 9 kg foram adquiridos, divididos em embalagens de 1 kg cada.

A umidade relativa do ar e a temperatura ambiente do supermercado escolhido, foram aferidas com o uso de um termo-higrômetro digital da marca Instrutherm®, modelo HT-600. Primeiramente realizou-se a leitura dessas variáveis no supermercado onde foram coletadas as amostras e em seguida, as condições de temperatura e umidade, foram reproduzidas na central analítica, com o auxílio da regulação do sistema de refrigeração do ambiente. O monitoramento foi realizado com o auxílio do termo-higrômetro.

O sistema de refrigeração foi ligado as 8h e desligado as 21h. A razão desses horários justificou-se

**Tabela 1 -**Análises físico-químicas nas farinhas de mandioca provenientes de feira livre e supermercado.

| Análises | Local de Coleta | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Feira Livre | | | Supermercado | | |
| | Tempo de Armazenamento | | | | | |
| | $T_0$ | $T_1$ | $T_2$ | $T_0$ | $T_1$ | $T_2$ |
| pH | 4,94$^{a}$±0,07 | 4,96$^{a}$±0,25 | 5,52$^{a}$±0,17 | 4,29$^{a}$±0,06 | 4,58$^{a}$±0,50 | 4,50$^{a}$±0,52 |
| ATT (mEq NaOH/ 100 g) | 0,64$^{a}$±0,02 | 0,57$^{a}$±0,12 | 0,51$^{a}$±0,00 | 0,81$^{a}$±0,06 | 1,04$^{a}$±0,03 | 0,79$^{a}$±0,05 |
| Umidade (%) | 7,17$^{c}$±0,65 | 11,42$^{b}$±0,17 | 12,44$^{a}$±0,17 | 3,08$^{b}$±0,60 | 3,75$^{ab}$±0,14 | 4,40$^{a}$±0,50 |
| Cinzas (%) | 0,83$^{a}$±0,01 | 0,73$^{a}$±0,04 | 0,79$^{a}$±0,12 | 0,68$^{a}$±0,02 | 0,68$^{a}$±0,04 | 0,65$^{a}$±0,02 |
| $a_w$ | 0,4461$^{b}$±0,00 | 0,6848$^{a}$±0,00 | 0,6902$^{a}$±0,00 | 0,1195$^{b}$±0,00 | 0,1677$^{ab}$±0,00 | 0,1651$^{a}$±0,00 |

$T_0$: Tempo inicial de coleta; $T_1$: Tempo de 1 mês de armazenamento; $T_2$: Tempo de 2 meses de armazenamento. ATT: Acidez Total Titulável; $a_w$: Atividade de água. Os valores representam a média de três repetições±desvio-padrão. Médias seguidas pela mesma letra em mesma linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância (p>0,05).

pelo fato dos horários de funcionamento do supermercado de onde as amostras de farinha foram adquiridas.

**Avaliação Físico-química**

Foram realizadas as análises de umidade (31.1.02, AOAC), cinzas (31.1.04, AOAC), acidez total titulável em mEq NaOH/100g (IAL, 2008), pH (IAL, 2008) e atividade de água ($a_w$) usando um higrômetro eletrônico (marca Aqualab®, modelo TE8063). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

**Avaliação Microbiológica**

Foram utilizadas alíquotas de 25 g de amostras de farinha homogeneizadas assepticamente em 225 mililitros (mL) de água peptonada 0,1%, obtendo-se a diluição $10^{-1}$ e subsequentes diluições decimais até $10^{-3}$. A partir dessas diluições foram quantificadas as análises de coliformes termotolerantes (45 ºC), *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e Bolores e Leveduras (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992). O resultado foi expresso em Unidades Formadoras de Colônia por grama de farinha (UFC/g) e em Número Mais Provável por grama de farinha (NMP/g) para análise de coliformes.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp., foram diluídos cerca de 25 g de amostra em 225 mL de água tamponada. Foram utilizados o caldo tetrationato, caldo selenito cistina, Ágar Salmonella-Shigela (ASS), Ágar Verde Brilhante (AVB), Ágar Hecktoen (HE), Ágar Tríplice Sugar Iron (TSI) e Ágar Lisine Iron (LIA) para a verificação de presença/ausência de *Salmonella* spp. As leituras foram realizadas após um período de incubação de 2 (dois) a 5 (cinco) dias. O resultado foi expresso em 'presença' ou 'ausência' de *Salmonella* em 25g de farinha.

**Pesquisa de Sujidades**

Foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Fontes e Fontes (2005) e por análise macroscópica visual com as identificações de corpos estranhos realizadas utilizando estereomicroscopio da marca Zeiss®, modelo Steni DV 4.

**Tratamento Estatístico**

Os resultados (média±desvio-padrão) foram avaliados com o *software* Statistica 7.0® (STATSOFT INC., 2004), empregando os métodos de análise de variância (ANOVA) a 5% de significância, seguidos pelo teste F e de Tukey ($p \leq 0,05$).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises físico-químicas das farinhas de mandioca provenientes de feira e supermercado tiveram seus resultados expostos na Tabela 1.

Pelos resultados encontrados de pH, as farinhas de mandioca de feira e de supermercado classificam-se como alimentos de baixo teor de acidez, conforme estabelecido por Franco; Landgraf (2008). Souza et al. (2008) também classificaram as farinhas produzidas a partir de oito variedades de mandioca, analisadas em seu estudo, com baixo teor de acidez pelo parâmetro do pH, com valores de 4,53 - 4,95.

A ATT da farinha de mandioca de feira e a de supermercado permaneceram ambas de acordo com Brasil (2011), o qual preconiza um limite de até 5,0 mEq NaOH/100g.

Os resultados de pH e de ATT não sofreram influências significativas pelo tempo (p>0,05), tanto para as farinhas de mandioca provenientes de feira quanto para as de supermercado.

Ao longo do período de armazenamento, observou-se uma diminuição do índice de ATT na farinha de mandioca de feira e na de supermercado, o que sugere uma relação direta com os valores de pH. Souza et al. (2008) relatam valores de até 2,89 % em farinha da variedade de mandioca Branquinha.

Dias; Leonel (2006) encontraram valores de ATT fora do permitido por Brasil (2011) em farinhas de mandioca provenientes dos Estados do Acre e Pará, com resultados de 6,48 e 7,40%, respectivamente. Chisté; Cohen (2011), ao avaliarem as farinhas produzidas a partir de mandiocas que sofreram diferentes tempos de fermentação (24 a 96 h), e encontrarem valores de ATT de 1,90 a 3,44%, afirmam que os teores de acidez estão diretamente ligados aos processos e tempos de fermentação da mandioca, condições de higiene dos equipamentos e manipulação.

Os resultados de umidade neste estudo estão de acordo com o limite de 13% estabelecido por Brasil (2011). Chisté et al. (2007), ao analisarem a farinha produzida a partir de mandiocas de diferentes tratamentos de processamentos, obtiveram valores de 1,64% no primeiro dia de análise e 2,12 % no terceiro e último dia de análise, também sendo observado um aumento dos valores.

A farinha de mandioca de feira é comercializada de maneira que a embalagem permanece aberta durante sua comercialização diária o que pode ter influenciado para o ganho significativo de umidade durante os dois meses de armazenamento. Por outro lado, as farinhas de supermercado analisadas, são acondicionadas em embalagens únicas com capacidade de 1kg fabricadas de material polietileno de baixa densidade (PEBD). Essas condições confirmam o que relata Cecchi (2003), a qual afirma que o tipo de embalagem e as condições de armazenamento do produto estão fortemente ligados ao ganho de umidade, e que a mesma pode aumentar em embalagens permeáveis e expostas diretamente à luz e ao oxigênio.

Ao estudarem as farinhas de mandioca produzidas em diferentes localidades do Brasil, Dias; Leonel (2006) constataram diferenças significativas ($p<0,05$) entre os valores de umidade em farinha do grupo-d'água provenientes do Estado do Pará. Vilpoux (2003) justifica que o ganho de umidade, também está relacionado com a forma de fabricação: diferentes tamanhos de fornos, que podem diminuir a área de contato com o produto; tempo e temperatura empregados na fabricação das farinhas.

A análise de cinzas nas farinhas de mandioca de feira mostra que não houve influências significativas ($p>0,05$) pelo tempo, durante os dois meses de armazenamento do produto, assim como na farinha comercializada em supermercado, que também não apresentou influências significativas, entre os tempos de armazenamento.

Com relação à análise de cinzas, todas as amostras estão dentro do estabelecido por Brasil (2011) de $\leq$ 1,4% por amostra de farinha. Cecchi (2003) afirma que valores muito elevados podem indicar adição de matérias inorgânicas, como areia, terra ou até mesmo processamento inadequado do produto. Assim, realizar análises de cinzas é importante para determinação de possíveis fraudes ao produto final.

Ao analisar a farinha de mandioca produzida a partir de mandiocas submetidas em diferentes tempos de fermentação, Chisté; Cohen (2011) tiveram como resultados para cinzas 0,72% em farinhas produzidas a partir de mandiocas submetidas por 24 horas em fermentação, e de 0,54 % em farinhas de mandiocas que ficaram por 96h submetidas a este processo. Esses resultados também estiveram abaixo dos limites estabelecidos por Brasil (2011).

No estudo de Chisté et al. (2007), os resultados de cinzas se mostraram inferiores aos encontrados no presente estudo, com variação de 0,54% no primeiro dia de produção de farinha de mandioca e 0,40% no segundo dia, estando dentro dos parâmetros de Brasil (2011).

Souza et al. (2008) encontraram valores próximos aos do presente trabalho para a análise de cinzas: 0,33 a 0,81% de teor de cinzas nos diversos tratamentos empregados no estudo, estando de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2011). Os mesmos autores justificam os valores abaixo do limite recomendado pela legislação, devido ao fato de que no Estado do Acre, assim como na maioria das "Casas de Farinha" da Região Norte do País, as mandiocas são todas descascadas de forma manual, possibilitando assim a remoção da película, feloderma e fibra central da raiz.

Em relação à análise de atividade de água, a farinha de mandioca proveniente da feira apresentou influências significativas ao longo do período de armazenamento com resultados de 0,44 e 0,69 ($p<0,05$).

Brasil (2011) não estabelece parâmetros para os valores com relação à $a_w$. Porém Fanco; Landgraf (2008) e Chisté et al. (2006) afirmam que $a_w$ de 0,60 é o limite mínimo que pode ser considerado ideal para o desenvolvimento de micro-organismos. Em vista disso, os autores afirmam também que alimentos secos, como a farinha de mandioca, são estáveis microbiologicamente.

Souza et al. (2008) encontraram valores de $a_w$ variando de 0,09 a 0,29, semelhantes aos deste trabalho, mostrando que as farinhas produzidas a partir de mandiocas

**Tabela 2 -** Análises microbiológicas das farinhas de mandioca provenientes de feira livre e supermercado.

| Análises | Local de Coleta | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Feira Livre | | | Supermercado | | |
| | Tempo de Armazenamento | | | | | |
| | $T_0$ | $T_1$ | $T_2$ | $T_0$ | $T_1$ | $T_2$ |
| Coliformes Termotolerantes – 45º C (NMP/g) | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 |
| Bolores e Leveduras (UFC/g) | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| *Bacillus cereus* (UFC/g) | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| *Staphylococcus aureus* (UFC/g) | <10 | <10 | <10 | <10, | <10 | <10 |
| *Salmonella* spp./25 g | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência |

$T_0$: Tempo inicial de coleta; $T_1$: Tempo de 1 mês de armazenamento; $T_2$: Tempo de 2 meses de armazenamento. NMP/g: Número Mais Provável por grama de farinha. UFC/g: Unidades Formadoras de Colônias por grama de farinha.

que foram submetidas a diferenciados tratamentos permaneceram estáveis para a não proliferação de micro-organismos.

As análises microbiológicas em farinha de mandioca de feira e supermercado tiveram seus resultados apresentados na Tabela 2.

As farinhas de mandioca de feira e a de supermercado não apresentaram resultados para coliformes fora dos padrões estabelecidos por Brasil (2001), que estabelece valores de até 1000 NMP/g. Os resultados neste estudo não sofreram influência significativa pelos tempos de armazenamento ($p>0,05$).

Dósea et al. (2010) analisaram microbiologicamente a mandioca e a farinha-d'água que fora produzida em unidades de produção tradicionais ("Casas de Farinha") e modelo. Durante os processos de moagem e prensagem da matéria-prima, os autores encontraram valores de $2,4x10^3$ NMP/g de coliformes termotolerantes. Após o processo térmico de torrefação da farinha, a carga microbiana foi reduzida para < 3 NMP/g, semelhantes aos resultados encontrados neste estudo.

A análise de bolores e leveduras em farinha de mandioca de feira e de supermercado não sofreu influências significativas ao longo dos dois meses de armazenamento ($p>0,05$) com resultados de <10 UFC/g. No entanto a matéria-prima do estudo de Dósea et al. (2010), apresentou resultados de $3,5x10^3$ UFC/g na etapa de moagem da mandioca e de $5,0x10^2$ UFC/g na etapa de prensagem, porém essa carga microbiana foi reduzida a <10 UFC/g após a etapa de torrefação. Brasil (2001) não dispõe de parâmetros ideais com relação à bolores e leveduras em farinhas de mandioca.

Com relação à *Bacillus cereus,* os resultados da farinha de mandioca de feira e supermercado estiveram adequados com Brasil (2001), com um resultado de <10 UFC/g, não sofrendo influências significativas ($p>0,05$) entre si durante os meses de armazenamento. Dósea et al. (2010), também analisaram a matéria-prima e o produto final com relação a este micro-organismo e encontraram resultados semelhantes ao deste estudo.

Chisté et al. (2007) também não encontraram valores fora dos parâmetros de Brasil (2001) para a pesquisa de *B. cereus*. Os autores afirmam que este micro-organismo é facilmente encontrado na natureza tendo o solo como seu reservatório natural, o que possibilita a fácil contaminação de alimentos de origem vegetal.

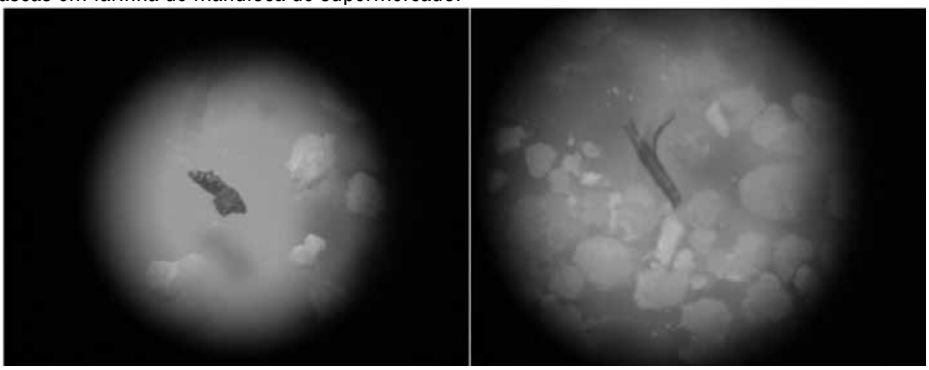
Para *Staphylococcus aureus*, os resultados foram de <10 UFC/g para todos os tempos de armazenamento, tanto para a farinha de mandioca de feira quanto para a de supermercado. Brasil (2001) não estabelece valores para a proliferação deste micro-organismo em farinhas de mandioca.

Na análise de 'presença' ou 'ausência' de *Salmonella* spp., a farinha de mandioca de feira e a de supermercado mostraram-se dentro dos padrões exigidos por Brasil (2001), o qual preconiza a 'ausência' deste micro-organismo em 25 g de farinha de mandioca. O mesmo resultado foi encontrado por Chisté et al. (2007), Dósea et al. (2010) e Ferreira Neto et al. (2007).

Os resultados microbiológicos deste estudo, evidenciam as condições adequadas de produção, assim como as de comercialização do produto. Em feiras-livres, a propensão de contaminação de alimentos expostos à venda é muito alta, uma vez que nesses locais as condições sanitárias são bastante insatisfatórias em diversas localidades brasileiras.

**Figura 1 -** Parte superior de um artrópode encontrado em amostra de farinha de feira.

**Figura 2 -** Cascas e lascas em farinha de mandioca de supermercado.



Os resultados das análises físico-químicas estão diretamente ligados aos resultados microbiológicos deste estudo, uma vez que Franco; Landgraf (2008) afirmam que valores ideais de pH (pH>4,5), $a_w$ ideal (≥0,60) e substratos (fontes de carboidratos), são condições ideais para a proliferação de micro-organismos em geral. Como visualizados anteriormente nos resultados das análises físico-químicas, as condições favoráveis foram mais evidentes na farinha proveniente de feira com valores de $a_w$ acima de 0,60 e consequentemente, valores de umidade em crescimento ao longo dos meses de armazenamento. O comportamento microbiológico da farinha de mandioca de feira e supermercado não sofreu influência significativa (p>0,05) pelo tempo durante o armazenamento.

Com relação à pesquisa de sujidades, em amostras da farinha de feira, foram encontrados a parte superior do corpo de um artrópode e na farinha de supermercado, diversas cascas puderam ser observadas, como mostram a Figura 1 e 2.

Brasil (1978) afirma que todo alimento deve ser isento de partes de seres vivos, como insetos em qualquer estágio de desenvolvimento, e que farinhas devem ser absolutamente isentas de partículas, sujidades e partes de animais, no momento da comercialização.

Chisté (2006), ao analisar farinha de mandioca produzida a partir de mandiocas submetidas a diferentes tratamentos, encontrou 2 pelos humanos e 4 fragmentos de insetos, determinando a inviabilidade de comercialização do produto.

O processo de descascamento da matéria-prima da farinha (mandioca), em muitos locais de produção, é realizado de forma manual sendo utilizadas facas de aço inoxidável e/ou descascadores de formato cilíndrico. Nessa etapa, alguns vestígios de cascas podem permanecer na mandioca e serem encontradas no produto final (BEZERRA, 2006).

Assim como no processo de descascamento da matéria-prima, toda a etapa de produção da farinha de mandioca ainda é realizada de forma tradicional nas "Casas de Farinha", sendo que os manipuladores não fazem o uso de máscaras e/ou luvas, possibilitando assim a presença de pelos humanos e consequente contaminação microbiológica (BEZERRA, 2006).

Chisté (2006) ressalta a importância de se ter um controle higienicossanitário com a adoção das

Boas Práticas de Fabricação, para minimizar a contaminação microbiana e consequente risco ao consumidor.

## CONCLUSÃO

As farinhas de feira e de supermercado se mostraram estáveis com relação às análises de pH, acidez total titulável, não tendo variações significativas durante os dois meses de armazenamento.

Os índices de umidade e de atividade de água foram parâmetros que se mostraram crescentes durante os meses de armazenamento, o que provavelmente se deve ao fato de farinhas, principalmente as comercializadas em feiras, possuírem embalagens abertas e expostas, o que facilita a passagem de ar e exposição direta do produto.

A análise de cinzas nas farinhas de mandioca, mostrou valores aceitáveis no que preconiza a Legislação Brasileira, evidenciando a ausência de fraudes como a adição de matérias inorgânicas, por exemplo. Todos os parâmetros físico-químicos e microbiológicos estão de acordo com o preconizado pela Legislação brasileira para farinhas de mandioca.

## REFERÊNCIAS


AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 16 ed. Arlington, 1995.

BEZERRA, VS. **Farinhas de Mandioca Seca e Mista**, Coleção Agroindústria Familiar, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 44 p. 2006.

BRASIL. Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011. Norma de identidade, qualidade, apresentação, embalagem, armazenamento e transporte da farinha de mandioca. **DO [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, n. 214, 08 nov. 2011. Seção 1, p. 18-20.

BRASIL. Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **DO [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 10 jan. 2001.

CECCHI, HM. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**. Ed. Unicamp, 206 p. Campinas, 2003.

CHISTÉ, RC. **Estudo das Propriedades Físico-químicas e Microbiológicas na Produção da Farinha de Mandioca dos Grupos Seca e D'água, Subgrupo Fina, Tipo 1**. Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia Agroindustrial, Universidade do Estado do Pará, 67 f, Belém, 2006.

CHISTÉ, RC; COHEN, KO; MATHIAS, EA; RAMOA JÚNIOR, AGA. Estudo das Propriedades Físico-químicas e Microbiológicas no Processamento da Farinha de Mandioca do Grupo D'água. **Ciênc Tecnol Aliment.** v.27, n.2, p.265-269, 2007.

CHISTÉ, RC; COHEN, KO. Influência da fermentação na qualidade da farinha de mandioca do grupo d'água, **Acta Amazonica**, v.41, n.2, 2011.

CNNPA. Resolução CNNPA nº12 de 1978. Dispõe dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos para comercialização de diversos grupos alimentares. **DO [da] União**, Secretaria da Agricultura, do Abastecimento e reforma Agrária, 1978.

DIAS, LT; LEONEL, M. Caracterização Físico-química de Farinhas de Mandioca de Diferentes Localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.4, p.692-700, 2006.

DÓSEA, RR; MARCELLINI, PS; SANTOS, AA; RAMOS, ALD; LIMA, AS. Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidades tradicionais e modelo, **Ciência Rural**, v.40, n.2, p.441-446, Santa Maria, 2010.

FERREIRA NETO, C; NASCIMENTO, EM; FIGUEIRÊDO, RM; QUEIROZ, AJM; Microbiologia de Farinhas de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) Durante o Armazenamento. **Ciência Rural**, v.34, n.2, p. 551-555, Santa Maria, 2004.

FONTES, EAF; FONTES, PR. **Microscopia de Alimentos: Fundamentos Teóricos.** Editora UFV. 151p. Viçosa, 2005.

FRANCO, BDGM; LANDGRAF, M**. Microbiologia dos Alimentos.** Ed Atheneu, 215 p. São Paulo, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 4. ed. São Paulo, p. 1020, 2008.

MENEZES, S. **Farinha de mandioca já é "artigo de luxo".** Diário do Pará – Edição Eletrônica. 10 fev. 2013. Disponível em: <http://diariodopara.diarioonline.com.br/N-166031-FARINHA+DE+MANDIOCA+JA+E++ARTIGO+DE+LUXO.html> Acesso em 30 abr. 2013.

SAGRI. **Produção de Mandioca por Área cultivada e por Toneladas – De 2000 a 2011.** Planilha. Disponível em: <http://www.sagri.pa.gov.br/files/xls/Mandioca%202000-2011.xlsx> Acesso em: 02 jun 2013.

SOUZA, JML; ÁLVARES, VS; LEITE, FMN; REIS, FS; FELISBERTO, FAV. Caracterização Físico-química de Farinhas Oriundas de Variedades de Mandioca Utilizadas no Vale do Juruá, Acre. **Acta Amazônica. v**.38, n.4, p.761-766, 2008.

TACO – **Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos.** 4.ed., Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

VANDERZANT, C; SPLITTSTOESSER, DF. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3th. ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219 p

VILPOUX, O. Produção de farinha-d'água no estado do Maranhão. In: CEREDA, MP; VILPOUX, OF. **Tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino-americanas**, São Paulo: Fundação Cargil, 2003.