

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO AMAZONAS

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA
NA FEIRA DO PRODUTOR DA CIDADE DE PARINTINS-AM

Bolsista: Sabrina Verginia da Silva Hollerverger; UFAM

PARINTINS
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO AMAZONAS

RELATÓRIO PARCIAL
PIB- A/0048/2012
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA
NA FEIRA DO PRODUTOR DA CIDADE DE PARINTINS-AM

Bolsista: Sabrina Verginia da Silva Hollerverger; UFAM
Orientadora: Prof^aM.Sc. Angela Maria da Silva Lehmkuhl

PARINTINS
2013

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Núcleo de Estudo e Pesquisa em Relação Água-Solo-Planta-Animal aliado a Sustentabilidade da Amazônia e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada Universidade Federal do Amazonas, através do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Relação Água-Solo-Planta-Animal aliado a Sustentabilidade da Amazônia.

RESUMO

A farinha de mandioca é um alimento rico em carboidratos, cálcio, fósforo além de minerais. É bastante consumido na região norte e nordeste do Brasil, tendo papel social fundamental, já que é alternativa de alimento em regiões que sofre com as condições climáticas adversas. O processo de produção da farinha de mandioca ocorre em casas de farinhas, geralmente localizado na fazenda onde a raiz é cultivada. A raiz de mandioca passa pelas etapas de recepção, lavagem e descascamento, para então ser ralada, prensada, esfarelada, torrada e peneirada e por fim empacotada. É imprescindível que em cada etapa do processo, mantenha-se condições adequadas de higiene dos instrumentos utilizados e dos manejadores, garantindo a boa qualidade da farinha e maior vida de prateleira do produto. No município de Parintins, AM, as farinhas são fabricadas artesanalmente, não tomando cuidados com a higienização do local e dos instrumentos utilizados. A farinha que vai ser comercializada, fica exposta em sacos abertos em feiras e mercados, expostos à agentes microbianos que comprometem a qualidade do produto. Nas primeiras etapas de produção farinha possui alto teor de umidade e como é rica em carboidrato, se configura como excelente meio para proliferação de fungos, bactérias e leveduras. O clima do município que é quente e úmido contribui grandemente com o desenvolvimento da população microbiana na farinha. Neste sentido, se faz necessário a realização da análise microbiológica da farinha que está sendo consumida no município de Parintins, a fim de verificar se está dentro dos padrões exigidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária do país. Para tanto, serão coletadas amostras de farinha em feiras e mercados do município. No momento da coleta, as amostras serão armazenadas em frascos de vidro autoclavados e em seguida refrigeradas em caixas térmicas com gelo até a chegada ao laboratório onde as análises serão feitas. A amostragem será realizada quinzenalmente no período de setembro de 2012 à maio de 2013. O meio de cultivo utilizado será específico para detectar bactérias do grupo coliformes e para detecção de fungos e leveduras. Será estimado o número de unidades formadoras de colônias (UFC) por grama de farinha para relacionar com os limites permitidos pela legislação. As formas fúngicas serão observadas em lâminas de microscopia para posterior identificação. Por fim, os dados serão compilados em tabelas e submetidos à análise estatística básica e descritiva e à testes de agrupamento e significância relacionando com os fatores sócio-ambientais.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
4. RESULTADOS PARCIAIS.....	11
6. REFERÊNCIAS.....	13
7. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES.....	14

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihotesculenta*Crantz) é um alimento de alto teor energético muito presente na culinária brasileira. Esse produto é consumido in natura pela preparação da raiz e industrializada na forma de farinha. Segundo Cereda (2001) a mandioca é cultura amplamente difundida por todo território brasileiro, sendo facilmente cultivada em todos os estados. Sua resistência às condições climáticas adversas proporciona fonte de alimento em regiões onde a estiagem predomina em épocas do ano definidas, como no nordeste e norte do Brasil (O'HAIR, 1998).

No norte do Brasil a farinha de mandioca é processada em casas de farinha de forma artesanal. Durante sua produção, o processamento da raiz de mandioca tem que ser realizado dentro de 48 horas, passando primeiramente pelas etapas de recepção, lavagem e descascamento. Ao final, resíduos de cascas podem ser retirados manualmente, melhorando a qualidade do produto, no entanto essa prática nem sempre é realizada pelas casas de farinhas mais rústicas. Após isso, a raiz é ralada, prensada, esfarelada, torrada e peneirada para então ser empacotada (SEBRAE, 2008).

A propriedade da farinha de mandioca em seu estado natural se configura como excelente substrato para os microrganismos se proliferarem, já que possui 65% de umidade, além de ser rica em carboidratos. A contaminação por microrganismos patogênicos pode ocorrer em qualquer uma das etapas do meio de produção da farinha. Quando produzidas em condições rústicas o risco de contaminação aumenta (NETO *et al.* 2004).

A presença de bactérias do grupo dos coliformes pode indicar contaminação da água e de alimentos durante o processamento da mandioca, enquanto que a detecção de *Escherechia colipode* informar que houve descuido na higiene durante a manipulação da farinha (LIMA *et al.* 2007).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, na portaria RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 estabelece os limites microbiológicos para a farinha de mandioca, sendo tolerável a presença de 10^2 NMP g⁻¹ de coliformes à 45°C, 3×10^3 UFC g⁻¹ de *Bacillus cereuse* ausência de *Salmonellasp.* em 25 gramas da farinha (BRASIL, 2001).

Embora a região nordeste seja a maior produtora de farinha de mandioca no país, o estado do Amazonas é o maior consumidor *per capita* (43kg *per capita*/ano)

(SEBRAE, 2008). A farinha d'água, de origem amazônica, é a mais consumida no norte do Brasil até o estado do Maranhão. Durante o processo de produção, a mandioca passa pela etapa de fermentação antes e após o descasque, deixando a raiz mais mole, facilitando o trabalho quando não existem moedores mecânicos, além de dar um sabor característico à farinha (VILPOUX, 2003).

O processamento da mandioca até farinha é realizada em casas de farinha rústicas, onde há presença de animais e pouco cuidado com a higiene. São encaminhadas para feira e ficam expostas em sacos abertos e manuseados sem cuidados. A população do município de Parintins é um grande consumidor de farinha. Neste cenário, o objetivo desse trabalho é realizar análise microbiológica da farinha de mandioca comercializada na feira do Produtor do município de Parintins, AM. Para isso, serão realizadas coletas para verificar a presença de organismos patogênicos na farinha de mandioca comercializada no município, verificar a presença de microrganismos que comprometem a qualidade do produto, bem como investigar a origem e a forma de fabricação da farinha por meio de questionários aplicados aos vendedores na feira do Produtor de Parintins.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A mandioca (*Manihotesculenta*Crantz), pertence à família Euphorbiaceae e apresenta em suas raízes adventícias, especialização do parênquima para armazenamento de grãos de amido (MORAES-DELLAQUA & CORAL, 2002). Caracteriza-se como importante cultura de subsistência em regiões tropicais do mundo (NASSAR, 2006).

A Nigéria é o maior produtor de mandioca, cerca de 39 milhões de toneladas, e em segundo lugar vem o Brasil com uma estimativa de produção em torno de 26 milhões de toneladas, seguido da Indonésia e Tailândia, com 25 e 21 milhões de toneladas. A média da produção brasileira de mandioca no período de 2007 a 2012 foi de 26 milhões de toneladas, sendo a região nordeste o principal produtor (CONAB, 2012).

Subprodutos da raiz de mandioca como as raspas, vêm sendo sugerido aos criadores de aves e suínos para utilizar como alimento energético alternativo na alimentação dessas culturas (FERREIRA, 2010).

As raízes de mandioca apresentam 65% de teor de água, característica que compromete o armazenamento da raiz em condições não adequadas de temperatura e umidade muito alta por muito tempo, tornando a raiz imprópria para o consumo. A raiz também se configura pelo seu alto teor energético, com cerca de 31% de amido, 0,3% de lipídios, 0,3 de fibras e 1,3% de proteína (CENI *et al.*, 2009). Segundo El-Dash & Germani (1994), a composição química da raiz pode variar bastante entre cultivares, condições de cultivo e o estágio de desenvolvimento.

Segundo Lima (2007), a produção brasileira destina-se em grande parte ao comércio interno, não representando um valor relevante como produto para exportação. A Portaria nº 554, de 30 de agosto de 1995 do MAPA (BRASIL, 1995), traz que a farinha de mandioca seca é o produto das raízes de mandioca sadias, devidamente limpas, descascadas, trituradas (moídas), prensadas, desmembradas, secas à temperatura moderada ou alta e novamente peneirada ou não, podendo ser beneficiada.

Para o preparo da farinha, as raízes são lavadas e descascadas manualmente ou se utilizar descascadores rotativos ou abrasivos, dispensa-se a lavagem. A ralagem é conduzida em “caitutus” (cilindros de madeira contendo serras de aço que funcionam como ralos rotativos). A prensagem é feita em prensas de fuso, hidráulica, de catraca, ou “tipitis” de palha de buriti ou guarimã (outra planta muito comum no Maranhão). Juntamente com a manipueira, são eliminados parte do amido, do látex e de componentes menores. A torração é realizada em tachos de cobre, cilindros rotativos ou em fornos de argila. A peneiração é feita para eliminar a “cruera” e os caroços maiores (EL-DASH & GERMANI, 1994).

A tecnologia de fabricação da farinha é simples, mas exige alguns cuidados no seu desenvolvimento. A seleção da matéria-prima adequada, a higiene e os cuidados durante todo o processo de fabricação, são fatores fundamentais para garantir um produto de qualidade. No Baixo Amazonas região de Parintins a farinha é produzida de forma artesanal, onde pouca atenção dada à higiene e a sanidade, que é importantíssimo no processamento de alimentos.

A contaminação pode ocorrer em qualquer etapa do meio produtivo, desde a colheita da raiz até o empacotamento para venda (NETO *et al.* 2004), diminuindo o tempo de armazenamento do produto. Neste sentido, estudos que avaliem a qualidade microbiológica da farinha de mandioca são comumente realizados em regiões com consumo e produção expressivos, dando subsídios para a fiscalização

sanitária e normatização das técnicas empregadas durante a produção da farinha, diminuindo o risco de contaminação, trazendo mais segurança ao consumidor.

Chisté (2006), realizou um estudo para avaliar a qualidade microbiológica da farinha de mandioca durante sua produção nas casas de farinha nas cidades do interior do estado do Pará, bem como das farinhas comercializadas nas feiras e supermercados da cidade de Belém. A presença de coliformes foi constante durante o processo de recebimento até lavagem, de modo que nas etapas de prensa e torra diminuíram consideravelmente. Não foi detectado *Salmonellasp.* nessas amostras. O autor conclui que falta higiene no emprego da técnica de processamento, bem como mais cuidados com os aspectos de limpeza do ambiente.

No município de Alagoinhas, estado da Bahia, Silva *et al.* (2012) realizou análise microbiológica das farinhas comercializadas no centro de abastecimento do município, bem como uma avaliação dos aspectos sanitários dos locais de venda. Constatou-se que a contaminação ficou abaixo do permitido pela legislação, no entanto, os lugares de venda apresentaram-se com risco de contaminação pela presença de roedores, insetos e por falta de cuidados por parte dos comerciantes.

Na mesma linha de estudo, Lima *et al.* (2007) constatou a presença de coliformes, bactérias heterotróficas e fungos na farinha de mandioca comercializada em João Pessoa, PB. O autor ressalta que esses resultados sugerem falta de higiene durante a manipulação da farinha.

Avaliando se houve mudança na qualidade microbiológica de farinha de mandioca simples e temperada armazenadas durante 180 dias, Neto *et al.* (2004) em um trabalho no estado de Pernambuco avaliou a presença de coliformes totais, bactérias mesófilas, bolores e leveduras, bem como a presença de *Staphylococcus aureus* e *Salmonellasp.*, no entanto, ao final do experimento não foi encontrado nenhuma variação nas amostras, demonstrando que foram processadas com rigor e qualidade.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Nas feiras do município de Parintins, AM, as farinhas ficam expostas em sacos ao céu aberto para serem vendidas aos consumidores. Normalmente existe um saco de farinha de cada variedade, amarela grossa e fina, consumida nos horários de refeição e a branca grossa e a já ralada para fazer tapioca. A mais

vendida para o consumo é a amarela fina, e será essa que vai ser amostrada durante o período. Em uma mesma barraca não tem farinha de origem diferente, cada barraca tem um produtor específico, dessa forma poderá analisar qual produtor tem farinha de melhor qualidade.

As coletas serão realizadas na feira do Produtor do município de Parintins, essa feira ocorre todos os dias, e produtores da região e interior do município de Parintins vêm comercializar os produtos. A amostragem compreenderá os meses de setembro de 2012 à abril de 2013. As coletas serão quinzenais em 10 barracas que vendem o produto. Ao final totalizará 120 amostras de farinha para análise da qualidade microbiológica.

As amostras serão adquiridas da maneira como os consumidores comuns compram, assim poderemos analisar a farinha semelhante ao que chega à casa dos compradores. As amostras serão levadas ao laboratório de Microbiologia, Histologia e Fisiologia do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia.

Um questionário será elaborado para aplicar aos vendedores no momento da coleta com perguntas que permitam identificar a barraca, a procedência do produto bem como o processo de fabricação da farinha.

No laboratório, inicialmente, 25 gramas de farinha será preparada em 225 mL de solução salina peptonada (NaCl 0,9%, Peptona 1,0%), seguida de incubação a 36 °C por 24 horas. A partir desta suspensão (1:10), serão preparadas diluições seriadas nas proporções 1:100 (ou 10^{-2}) e 1:1000 (ou 10^{-3}) e inocular 1 mL de cada diluição desejada em Placas de Petri esterilizadas com os meios seletivos para cada tipo de análise.

Para as análises de bactérias do grupo coliformes utilizará a técnica de tubos múltiplos, calculando o número mais provável de unidades formadoras de colônias (UFC). O teste presuntivo de coliformes totais e termotolerantes serão feitos por cultivo em *pour-plate* com Ágar Cristal Violeta Vermelho Neutro Bile (VRBA). A partir disto, serão selecionadas as placas que contenham de 15 a 150 colônias para realizar o teste de coliformes totais, onde as colônias serão inoculadas em 10 mL de Caldo Bile Verde Brilhante Lactose 2% (CVB), com tempo de incubação de 24-48 horas, $36 \pm 0,5$ °C.

Para determinação de coliformes termotolerantes, as colônias serão inoculadas em caldo EC (*Escherichia coli*), incubados a $45 \pm 0,2$ °C por até 48 horas. A presença de coliformes totais e termotolerantes serão confirmadas pela formação

de gás (mínimo 1/10 do volume total do tubo de Durhan) ou efervescência quando agitado levemente. Os resultados serão utilizados para o cálculo do número mais provável (NMP) de unidades formadoras de colônia por grama de farinha (UFC/grama).

Para detectar *Salmonellasp.* será utilizada a metodologia descrita por MICHAEL et al. (2003). As amostras serão submetidas a stress térmico (4 °C, 48 h), sendo adicionados em seguida água peptonada tamponada (37 °C, 24 h). Posteriormente, 1,0 mL dessa suspensão será inoculada em tubos contendo 9,0 mL dos meios seletivos Caldo Selenito-Cistina (SC) por 24 horas à 37°C e 42°C em Caldo Tetrionato Müller-Kauffmann (TMK). Em seguida 100 µL será semeada em placas contendo Ágar Rambach, Ágar Xilose-Lisina-Tergitol 4 e Ágar Sacarose-Lactose Vermelho-Fenol Verde-Brilhante (37 °C, 24 h). A formação de colônias típicas de *Salmonellasp.* será avaliada a cada 24 horas.

Ágar Batata Dextrose (BDA) com 2% de glicose, suplementado com cloranfenicol (40 µg/mL) será o meio para verificar a presença de fungos filamentosos e leveduras. Serão inoculados 100 µL da amostra inicial em cada placa, espalhados com alça de Drigalski. De 5-7 dias as placas serão incubadas a 25±1 °C. A contagem de colônias será efetuada segundo a legislação (BRASIL, 2003), determinando o número de UFC/grama.

As colônias de fungos serão isoladas, cultivadas em Ágar Sabouraud e lâminas para microscopia serão confeccionadas para visualizar e identificar os microrganismos, observando as características macroscópicas e microscópicas como das formações fúngicas e de leveduras.

Todos os resultados serão compilados em tabelas para realização de estatística básica e descritiva para ter uma visão geral dos resultados, após isso serão empregados testes de significância e de agrupamento para relacionar com fatores observados durante as coletas.

4. RESULTADOS PARCIAIS

Foram analisadas 14 amostras coletadas em feiras e mercados da cidade de Parintins (tabela 1), as análises revelaram a presença de coliformes em todas as amostras, no entanto estão dentro dos padrões toleráveis de contaminação aceitáveis pela legislação, < 100 NMP/g de farinha (tabela 1). Segundo a Portaria de

nº 451 de 1997, o alimento está próprio ao consumo humano quando possui uma contaminação por coliformes totais e termotolerantes relevante de >100 e <500NMP/g.

Para os testes de *Salmonella* utilizaram-se três meios para a identificação, constatando crescimento acentuado em todas as amostras e em todos os testes. A legislação preconiza a ausência de *Salmonella* em 25g de farinha, já que se trata de um organismo patogênico. Neto et al. (2004) relataram ausência de coliformes fecais e *Salmonella* em farinha de mandioca, diferindo dos dados observados neste trabalho, a presença de microrganismos do tipo coliformes e *Salmonella* pode ser considerada como indicador das condições insatisfatórias na produção e ou manipulação do alimento (EMBRAPA, 2006).

Ramo Junior et al. (2005), avaliaram a qualidade microbiana das farinhas de mandioca do grupo seca comercializadas na cidade de Belém-PA, para tanto os autores selecionaram os principais pontos de venda, incluindo supermercados e feiras livres, e realizaram análises de Coliformes termotolerantes e *Salmonella*. Em todas as amostras, a presença de Coliformes termotolerantes foi detectado <3 NMP/g, não tendo sido detectado a presença de *Salmonella*.

Reis et al. (2010) relatam a presença de *Salmonella* nas amostras de farinha de mandioca comercializada no município de Uberaba, MG. A presença de coliformes foi positiva mas dentro dos padrões aceitáveis pela legislação.

5. CONCLUSÕES

A presença de coliformes nas amostras de farinha vendidas no município de Parintins demonstra que é necessário um maior cuidado no processo de produção da farinha, bem como manuseio para venda. A presença de *Salmonella* é preocupante, pois a mesma pode causar diarreias severas ao consumidor, e denota falta de higiene no processamento. Assim, se faz necessário uma atividade de conscientização com os produtores e vendedores para que o produto que é tão consumido e caracteriza a população parintinense, chegue à mesa do consumidor com qualidade.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução RDC n. 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento. Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro 2001.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de agosto de 2003. Seção 1.

CENI, G. C.; COLET, R.; PERUZZOLO, M.; WITSCHINSKI, F.; TOMICKI, L.; BARRICHELLO, A. L.; VALDUGA, E. 2009. Avaliação de componentes nutricionais de cultivares de mandioca (*Manihotesculenta*Crantz). **Alim. Nutr.** v. 20, n.1, p. 107-111.

CEREDA, M., P. Caracterização dos subprodutos da industrialização da mandioca. **Manejo, Uso e Tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca.** São Paulo: Fundação Cargill, 2001. cap. 1, p.13-37.(Série Culturas de tuberosas amiláceas Latino Americanas; v.4).

CHISTÉ, R. C. **Estudos das propriedades físico-químicas e microbiológicas na produção da farinha de mandioca dos grupos seca e d'água, subgrupo fina, tipo 1.67f.** Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia Agroindustrial) - Universidade do Estado do Pará, Belém-PA. 2006.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Mandioca e Derivados – Março 2012.** Apresentação de resultados.

EL-DASH, A.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinasmistas:** uso de farinasmistas de trigo e mandiocanaprodução de pães. Brasília, DF: SPI – EMBRAPA. v.1, 1994.

FERREIRA, A. H. C. **Raspa integral da raiz de mandioca para frangos de corte.** 89f.Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI. 2010.

LIMA, C. P. S.; SERRANO, N. F. G.; LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. S. Presença de microrganismos indicadores de qualidade em farinha e goma de mandioca (*Manihotesculenta*Crantz). **Revista APS.** v. 10, n. 1, p. 14-19. 2007.

MORAES-DALLAQUA, M. A.; CORAL, D.J. **Morfo –Anatomia.** In: CEREDA, M. P. (coord). **Agricultura:** tuberoses amiláceaslatino-americanas. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. 540p. (Série: culturas de tuberosasamiláceaslatino-americanas).

NASSAR, N. M. A. 2006.Mandioca: umaopção contra a fomeestudos e lições do Brasil e do mundo. **CiênciaHoje**, São Paulo, v. 39, p. 31-34.

