UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

DEPARAMENTO 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
DEPARAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO AMAZONAS

RELATÓRIO FINAL

PIB-A/0089/2013 : Análise Microbiológica da Farinha de Mandioca Comercializada na Feira do Produtor da Cidade de Parintins-AM

Bolsista: Bolsista: Sabrina Verginia da Silva Hollerverger, UFAM

Orientador: M.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 pela Universidade Federal do Amazonas, através do Programa Institucional 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 mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um alimento de alto teor energético muito presente na culinária brasileira. No norte do Brasil a mandioca é processada em casas de farinha de forma artesanal. O Amazonas é estado que possui maior consumo de farinha de mandioca per capita, 43 kg per capita por ano. Ao realizar análise microbiológica desse alimento pode-se investigar a presença de microrganismos e averiguar as condições higiênico-sanitárias. A contaminação por microrganismos patogênicos pode ocorrer em qualquer uma das etapas do meio de produção da farinha. O presente trabalho teve por finalidade analisar os níveis de contaminação da farinha de mandioca comercializada, consumida na cidade de Parintins-AM. Foram analisadas 14 amostras, coletadas em feiras e mercados da cidade, as análises microbiólogicas realizadas foram fungos e leveduras, coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella*. Observou-se presença de fungos e leveduras, coliformes totais e termotolerantes dentro dos padrões aceitos pela legislação. Quanto a contaminação por *Salmonella* todas as amostras deram positiva. Os resultados, principalmente o de *Salmonella* indicam problemas de higiene e sanidade durante o processamento da farinha.

Palavras-chave: *Salmonella,* coliformes totais, *Escherichia coli*

SUMÁRIO

1. Introdução 6
2. Revisão Bibliográfica 7
3. Metodologia 8
4. Resultados e Discussões 10
5. Conclusões 11
6. Referencias Bibliográficas 11
7. Cronograma 14

1. Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* 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 como no nordeste e norte do Brasil (O'HAIR, 1998).

No norte do Brasil a mandioca é processada em casas de farinha de forma artesanal. Durante a produção da farinha, a raiz de mandioca tem que ser processada dentro de 48 horas, passando primeiramente pelos processos de recepção, lavagem e descascamento. Ao final do processo, resíduos de cascas podem ser retirados manualmente, ação que melhora 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).

Embora a região nordeste seja responsável pela maior produção de farinha de mandioca no país, sendo produzida em casas de farinha de pequeno porte, o estado do Amazonas é o que possui maior consumo de farinha de mandioca per capita, 43 kg per capita por ano (SEBRAE, 2008). A farinha d'água é a mais consumida, e durante o processo de produção, a mandioca passa pela fermentação 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).

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. 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 (NETO et al. 2004).

A presença de bactérias do grupo dos coliformes pode indicar as condições da água e de alimentos durante o processamento da mandioca, enquanto que a detecção de *Escherechia coli* informa 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 45ºC, $3x10^3$ UFC g^{-1} de *Bacillus cereus* e ausência de *Salmonella* sp. em 25 gramas da farinha (BRASIL, 2001).

2. Revisão Bibliográfica

A Nigéria é o maior produtor de mandioca, cerca de 32 milhões de toneladas, e em segundo lugar vem o Brasil com uma produção atual em 2000/01 de 24’6 milhões de toneladas, sendo a maior parte da produção brasileira destinada a produção de farinha de mandioca (GROXKO, 2002).

De acordo com o IBGE (2003, 2004, 2005) estima-se que a média da produção brasileira de mandioca em 2003/2004 foi de 22.871 ton., sendo os principais produtores: o estado do Pará com 4.457 ton., Bahia 4.027 ton., Paraná 2.656 ton., Rio Grande do Sul 1.275 ton., e Maranhão 1.257 ton. A mandioca (*Manihot esculenta* Cranz) é uma das principais fontes de carboidratos em diversos países no mundo, cuja área plantada é uma das mais representativas dentre as culturas amiláceas (SILVA et al., 2009). As raízes de mandioca apresentam uma composição media de 68,2% de umidade, 30% de amido, 2% de cinzas, 1,3% de proteínas, 0,2% de lipídeos e 0,3% de fibras (ALBURQUERQUE et al.; 1993). Sendo as raízes essencialmente energéticas, contendo um alto teor de carboidratos principalmente polissacarídeos.

Segundo El-Dash e Germani (1994), a composição química da raiz pode variar bastante, segundo a cultivar, as condições de cultivo e o estágio de desenvolvimento. A farinha constitui o segundo produto mais importante extraído a partir da raiz da mandioca. Segundo Lima (1982), a produção brasileira destina-se em grande parte ao comercio interno, não representando um valor relevante como produto para exportação.

Segundo a Portaria nº 554, de 30 de agosto de 1995 do MAPA (BRASIL, 1995), 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, depois de lavadas, as raízes são descascadas manualmente ou em descascadores rotativos ou abrasivos, neste caso 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 “crueira” 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.

As feiras livres no município de Parintins ocorrem todos os dias, e produtores da região e interior do município vêm comercializar seus produtos. A farinha de mandioca fica exposta em sacos ao céu aberto para serem vendidas aos consumidores. Normalmente existe um saco de farinha de cada variedade, amarela grossa e fina, que são consumidas 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.

Assim, o objetivo deste projeto avaliar a qualidade microbiológica da farinha de mandioca comercializada nas feiras e mercados do município de Parintins, AM.

3. Metodologia

As coletas de farinha de mandioca amarela fina foram realizadas quinzenalmente na feira do Produtor do município de Parintins e também em barracas espalhadas pela cidade que comercializam a farinha. A amostragem compreendeu os meses de fevereiro à julho de 2013 e de janeiro a maio de 2014. Ao final totalizou-se 17 amostras de farinha para análise da qualidade microbiológica.

As amostras foram adquiridas da maneira como os consumidores comuns as compram, assim foi possível analisar a farinha em condições semelhantes ao que chega à casa dos compradores.

As análises foram realizadas no laboratório de Microbiologia, Histologia e Fisiologia do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia.

As amostras foram diluídas à proporção 1:10, adicionando-se 25mL de farinha a 225 mL de água peptonada tamponada 0,1%, 1:100 e 1:1000 adicionando-se 1ml da diluição anterior em 9ml de solução salina 0,9% respectivamente. O teste presuntivo para bactérias do grupo coliformes, foi executado inoculando-se 1 mL da amostra diluída nas três concentrações 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3} em tubos contendo 9 ml de Caldo Lauril Sulfato Tripitose estes serão incubados em estufa com temperatura de 36 ºC por 24 horas, em todos os tubos foi colocado um tubo de Durhan em posição invertida, o qual indicará o resultado positivo através da retenção de gás. Os testes confirmativos foram executados inoculando-se 1,0 ml do conteúdo dos tubos do teste presuntivo com resultado positivo, em tubos contendo 9,0 mL de Caldo Bile Verde Brilhante para quantificação de coliformes totais, estes foram incubados em estufa a 36±0,5 ºC com leitura de 24-48 horas e em tubos contendo 9,0 ml de Caldo EC para quantificação de coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*), estes foram incubados em estufa a 45±0,2 ºC com leitura de 24-48 horas. Foram considerados positivos os tubos que apresentaram retenção de gás nos tubos de Durhan, adicionados aos meios em posição invertida indicando atividade fermentativa. Os resultados foram todos usados para cálculo do número mais provável (NMP) de unidades formadoras de colônia por g da amostra (farinha), (UFC/ml).

Para detectar *Salmonella* sp. foi utilizada a metodologia descrita por Michael et al. (2003). As amostras foram submetidas a stress térmico (4 ºC, 48 h), sendo adicionada em seguida água peptonada tamponada (37 ºC, 24 h). E posteriormente, 1,0 mL da suspensão foi inoculada em tubos contendo 9,0 mL dos meios seletivos Caldo Selenito-Cistina (SC) por 24 horas à 37ºC e 42ºC em Caldo Tetrationato Müller-Kauffmann (TMK). Em seguida 100 µL foi semeada em placas contendo Ágar Rambach, Ágar Xilose-Lisina-Tergitol 4 e Ágar Sacarose-Lactose Vermelho-Fenol Verde-Brilhante (37 ºC, 24 h). A formação de colônias típicas de *Salmonella* sp. Foi avaliada a cada 24 horas.

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

Todos os resultados foram compilados em tabelas para realização de estatística básica e descritiva para ter uma visão geral dos resultados.

4. Resultados e Discussões

Foram analisadas 17 amostras de farinha de mandioca amarela fina coletada em feiras e mercados da cidade de Parintins. A farinha comercializada é em toda a sua totalidade de origem regional, fabricada de maneira artesanal em pequenas casas de farinha no interior de município. Os resultados das analises estão dispostos na tabela 1.

Em todas as amostras houve a presença de coliformes, no entanto estão dentro dos padrões aceitáveis pela legislação, < 100 NMP/g de farinha, segundo a Portaria de n º 451 de 1997, que caracteriza um alimento próprio ao consumo humano quando a presença de coliformes totais e termotolerantes estão entre >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, sendo então considerada imprópria ao consumo quando a *Salmonella* estiver presente, mesmo que em baixa quantidade.

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* podem ser consideradas como indicador das condições insatisfatórias na produção e ou manipulação do alimento (EMBRAPA, 2006).

Tabela 1 – Avaliação de coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella*, fungos e leveduras em amostras de farinha de mandioca comercializada em Parintins, AM.

Amostras	**Coliformes**		***Salmonellas***	**Fungos e Leveduras UFC/ml**
	Totais NMP/mL	Termotollerantes NMP/mL		
1	21	9,2	Presente	83
2	<3,0	6,1	Presente	6
3	6,1	120	Presente	4
4	2,3	23	Presente	16
5	<3,0	<3,0	Presente	9
6	<3,0	<3,0	Presente	11
7	3,6	<3,0	Presente	42
8	<3,0	<3,0	Presente	30

9	<3,0	<3,0	Presente	22
10	120	7,2	Presente	8
11	20	3,6	Presente	59
12	150	150	Presente	73
13	150	75	Presente	40
14	75	93	Presente	12
15	<3,0	45	Presente	13
16	6,2	<3,0	Presente	24
17	2,1	22	Presente	37

Ramoa Junior et al. (2005), avaliaram a qualidade microbiana das farinhas de mandioca seca comercializadas na cidade de Belém-PA. Foram selecionados os principais pontos de venda, incluindo supermercados e feiras livres. Constatou-se a presença de Coliformes fecais abaixo do que a legislação preconiza, <3 NMP/g, não tendo sido detectado a presença de *Salmonella*.

Os resultados dos fungos e leveduras encontram-se dentro dos padrões preconizados pela legislação do Ministério da Agricultura 10^3UFC/g. Segundo Cardoso et al. (1985), a microbiota fúngica da farinha de mandioca é constituída em sua maioria por bolores do gênero *Aspergillus* e *Penicillium*.

Os resultados obtidos demonstraram também que os produtos analisados podem apresentar números flutuantes de microrganismos. Esta variação nos valores encontrados pode estar relacionada tanto às condições de processamento, manipulação e equipamentos, quanto às de comercialização e distribuição da farinha.

5. Conclusões

A farinha de mandioca amarela fina comercializada nas feiras livres do município de Parintins, AM apresenta coliformes totais e termotolerantes dentro dos limites aceitáveis pela legislação e presença de *Salmonella*, demonstrando condições insatisfatórias na produção e ou manipulação do alimento.

6. Referencias Bibliográficas

ALBUQUERQUE, T. T. O; MIRANDA, L. G; SALIM, J;TELES, F.F.F; QUIRINO,J.G. **Composição centesimal da raiz de variedades de mandioca**

(*Manihot Esculenta Cranz*) cultivada em Minas Gerais. Revista Brasileira de Mandioca. v.12, n.1, p.7, janeiro 1993.

BRASIL. Portaria n. 554, de 30 de agosto de 1995. Norma de identidade, qualidade, apresentação, embalagem, armazenamento e transporte da farinha de mandioca. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 01 set. 1995.

BRASIL. **Agencia nacional de vigilância sanitária.** Resolução RDC n. 12, de 12 de janeiro de 2001. Diária Oficial União, Brasília, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento**.** Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). Instrução Normativa nº 62, 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.

CARDOSO, M. W.; SILVA, G. G.; CANO, V. **Análise microbiológica de alimentos. ParteI. Rio de Janeiro**: Merck, 1985. 198 p.

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, Renan Campo. Kelly de Oliveira Cohen. **Estudo do Processo de Fabricação da Farinha de Mandioca.** Embrapa Amazônia Oriental. Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n. Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA. 2006. Fone: (91) 3204-1000, E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

CHISTÉ, Renan Campos; **Estudos das propriedades físico-quimicas 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.

EL-DASH, Ahmed; Mazzari, Moacir Roberto; et.al. **Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinha de trigo e mandioca na fabricação de pães.** Empresa Brasileira de Pesquisa e Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. V. 1, 88p.

GROXKO. Methodio. **Mandioca** [S/S.n], 2002. 54p. disponível em: <WWW>.pr.gov.br/seab/derd/cultura9.rtf>. Acesso em: 14.11.2013

IBGE. **BRASIL: Mandioca-** produção, área colhida e rendimento médio - 1999 a 2004- **Produção Agrícola Municipal** (PAM- 1999-2003) e **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. (LSPA- maio/2005).

LIMA 1982, U.A. **Industrializacao** . In: CAMARA. G.M.S. Mandioca: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial. São Paulo

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 (*Manihot esculenta* Crantz)**. **Revista APS.** v. 10, n. 1, p. 14-19. 2007.

MICHAEL, G.B.; SIMONETI, R.; COSTA, M.; CARDOSO, M. **Comparison of different selective enrichment steps to isolate *Salmonella sp.* from feces of finishing swine. Brazilian Journal of Microbiology,** v. 34, n. 2, p. 138 – 142, 2003.

NETO, C. F.; NASCIMENTO, E. M.; FIGUEIRÊDO, R. M.; QUEIROZ, A. J. M. **Microbiologia de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) durante o armazenamento. Ciência Rural**. v. 34, n. 2, p. 551-555. 2004.

O'HAIR, S. Cassava. **New Crop** (site virtual). Indiana (EUA): Center for New Crops & Plant Products, 1998. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop>. Acesso em: 20 mar. 2007.

RAMOA JUNIOR, A. G. A; COHEN, K. O; MATHIAS, E. A; CHISTE, R. C; LIMA, C. L. S. **Avaliação microbiológica das farinhas de mandioca do grupo seca comercializada na cidade de Belem PA**. In: Simpósio Latino Americano de Ciencias de Alimentos. 6, 2005, Campinas- SP. Anais... Campinas, 2005. 1 CD-ROM

REIS, Rafaela Porto dos. **Qualidade microbiológica de farinhas de mandioca simples e temperadas comercializadas no município de Uberaba – MG.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - Campus Uberaba.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 2ª ed. 2009. 295 p.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Estudo de Mercado sobre a Mandioca (farinha e fécula).** Relatório Completo. 2008.

SOUZA. Joana Maria Leite de. et al. **Microbiologia de Farinhas de Mandioca Comercializadas em Cruzeiro do Sul, Acre.** Embrapa Acre – CPAF-AC. BR 364, Km 14, 69908-970. Rio Branco – Acre

VILPOUX, O. Produção de farinha d'água no Estado do Maranhão. In: Fundação Cargill. **Culturas de tuberosas amiláceas latino-americanas**. v.3 – Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino-americanas. Set. 2003.

7. Cronograma

Nº	Descrição	Ago 2013	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2014	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Pesquisa Bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2	Mapeamentos dos Estabelecimentos de venda			X	X	X	X	X	X	X			
3	Coleta das Amostras						x	x	x	x	X		
4	Análise Laboratorial						x	x	x	x	X	X	
5	Compilação dos dados						x	x	x	x	X	X	
6	- Elaboração do Resumo e Relatório Final - Preparação da Apresentação Final para o Congresso												X