

revista Higiene Alimentar

Abril / Maio de 2019

Volume 33 – Ns. 288/289

30 Anos



ISSN 0101-9171

Indexada nas seguintes
bases de dados:
CAB ABSTRACTS
(Inglaterra)
LILACS-BIREME (Brasil)
PERI-ESALQ (Brasil)
BINAGRI-Mapa (Brasil)
Afilado à:
Associação Brasileira de
Editores Científicos e



REUNIDOS EM MACEIÓ, HIGIENISTAS DEBATEM SUSTENTABILIDADE, SEGURANÇA, SOBERANIA E O FUTURO DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL.

Ao completarem trinta anos, os congressos converteram-se em encontro obrigatório dos profissionais que militam na vastíssima área das ciências alimentares, para debater problemas e soluções inerentes à produção, industrialização e distribuição dos alimentos.



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Esta edição digital especial foi preparada especialmente para estes congressos e reúne 761 trabalhos, submetidos, analisados e aprovados para integrarem oficialmente os ANAIS dos eventos.



CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MANIVA COZIDA DURANTE AS ETAPAS DE PROCESSAMENTO

MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF COOKED MANIVA DURING THE PROCESSING STAGES

Ananda Leão de Carvalho LeHalle^{1*}, Laila Amanda do Carmo Moreira², Ana Carolina da Silva Sales de Moraes³, Laura Figueiredo Abreu⁴, Consuelo Lúcia Sousa de Lima⁵

^{1*}Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de alimentos (PPGCTEA-UFPA). ^{2,3}Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA-UFPA); ⁴EMBRAPA Amazônia Oriental; ⁵Universidade Federal do Pará/Instituto de Tecnologia (ITEC)

Resumo

Analisou-se 12 amostras de maniva cozida provenientes de duas indústrias localizadas no Pará. As amostras encontraram-se de acordo a legislação para os parâmetros microbiológicos de *Salmonella* spp., Contagem de *Estafilococos* Coagulase Positiva e Contagem de *Bacillus Cereus* com ausência em 25 g, $<10^2$ UFC/g e $<10^2$ UFC/g, respectivamente. Para Coliformes Termotolerantes apenas uma das indústrias obteve um produto de acordo com o previsto de $<3,0$ NMP/g. Houve um aumento significativo na etapa de resfriamento para contagem de bolores e leveduras, bactérias aeróbias mesófilas e coliformes termotolerantes tornando-se necessário análises mais detalhadas nessa etapa que apresentou crescimento de microorganismos que podem comprometer o produto final.

Palavras-chave: Microbiologia; Folhas de Mandioca; Maniva

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma importante cultura de tubérculo cultivada em muitos países em todo o mundo e particularmente na África Ocidental (GMAKOUBA *et al.*, 2018), tem sido foco de diversas pesquisas devido sua importância na colheita como alimento e seu grande potencial como *commodity* na economia em geral. A raiz tuberosa da mandioca é uma das fontes de carboidratos mais importantes nos trópicos juntamente com o arroz, milho e cana-de-açúcar. Suas raízes amiláceas são sua principal fonte de alimento, mas as folhas jovens do arbusto, também são consumidas (LEBOT, 2009).

No Brasil as folhas de mandioca são consideradas como resíduos, pois apenas na região norte é consumida como hortaliça, sendo utilizada como componente principal no preparo da “Maniçoba”, onde as folhas são fervidas em água por alguns dias e em seguida temperadas a gosto (CEREDA, 2001; COSTA *et al.*, 2016). De acordo com a Instrução Normativa Nº 1 DE 06/05/2016 da Agência de Defesa Agropecuária do Pará (ADEPARÁ) que dispõe sobre o Padrão de Identidade e Qualidade da Maniva Cozida para produção e comercialização no estado do Pará, Maniva é o produto obtido da folha da mandioca do gênero *Maniõth*, especificamente da moagem das folhas, através de processo tecnológico adequado; Maniva Cozida é o produto obtido através do cozimento da maniva, com uso predominantemente na culinária paraense e Maniçoba é o prato típico da culinária paraense obtido a partir da maniva cozida acrescida dos ingredientes de origem animal, condimentos e sal (ADEPARA, 2016).

Durante as etapas de beneficiamento da mandioca e obtenção de seus produtos derivados, como a maniva, observa-se a ocorrência de alguns fatores críticos que podem prejudicar a sua qualidade e a segurança alimentar dos seus consumidores. Entre esses fatores, destacam-se: as precárias condições higiênico-sanitárias das unidades processadoras, a presença residual de ácido cianídrico (HCN) acima dos níveis seguros para o consumo humano e o uso indiscriminado de corantes artificiais, alguns potencialmente carcinogênicos, na obtenção da farinha e tucupi (EMBRAPA, 2016).

Trabalhos Apresentados

A demanda por derivados da mandioca tem aumentado e incentivado produtores a aumentar seu volume de vendas e, conseqüentemente, buscar novos mercados. Esse fato pode demandar maiores períodos de armazenamento. Nesses casos, problemas de contaminação durante as etapas de processamento serão evidenciados e podem acarretar prejuízos à qualidade desses produtos e colocar em risco a saúde de consumidores. Fica propício o surgimento de bolores, proliferação de microrganismos patogênicos, alterações de cor, alteração de sabor e textura, defeitos de embalagem, dentre outros (EMBRAPA, 2016).

A produção de alimentos em escala para comercialização exige cuidados mais apurados para manter suas características até o consumo do que um alimento preparado para uma família e que será consumido em pouco tempo (TONDO e BARTZ, 2011). A Legislação Brasileira de Alimentos, por exemplo, baseada na normatização do Food and Drug Administration (FDA), dos Estados Unidos, e nas normas estabelecidas pela *Comissão do Codex Alimentarius*, adota os padrões internacionais para a produção de alimentos. Nessa perspectiva, as exigências são estabelecidas em torno de um padrão de inocuidade, em que se sobressaem ferramentas como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) – e Análise de Perigos e pontos críticos de controle (APPCC) – adotadas pelo FDA (CRUZ e SCHNEIDER, 2010). Tendo as características microbiológicas fundamental importância para obtenção de um alimento seguro, o presente trabalho teve como objetivo analisar por meio de parâmetros microbiológicos o processamento de maniva cozida ao longo das etapas de produção em duas agroindústrias localizadas no Nordeste Paraense.

Material e Métodos

No período de Setembro a Outubro de 2018, foram coletadas 12 amostras, sendo 6 provenientes de uma agroindústria localizada na cidade de Inhangapi-PA e 6 da cidade de Santo Antônio do Tauá-PA, de acordo com os processos utilizados em cada indústria. As amostras foram coletadas em sacos de coleta estéreis e transportadas em caixas isotérmicas ao local de análise.

Na indústria de Inhangapi-PA foi realizada a coleta de amostras em seis etapas ao longo do processamento da maniva, analisando-se a folha *in natura*; folha *in natura* após lavagem; folha moída após dois dias de cozimento; folha inteira pronta cozida; folha moída cozida pronta (1ºMoagem/2ºCozimento) e a folha moída cozida pronta (1ºCozimento/2ºMoagem). Na indústria de Santo Antônio do Tauá-PA também foram coletadas amostras em seis etapas ao longo do processamento da maniva, sendo elas: Folha *in natura*; Folha *in natura* lavada; Folha *in natura* moída; Extrato da folha (após moagem); Folha após o cozimento (48 hs) e o Produto Final da maniva cozida.

Foram realizadas as análises preconizadas pela Instrução Normativa ADEPARA Nº 1 de 06/05/2016 que são: *Salmonella spp.*; Coliformes termotolerantes; Contagem de estafilococos coagulase positiva e Contagem de *Bacillus Cereus*. Foram realizadas também análises adicionais de contagem total de bactérias aeróbias e contagem de bolores e leveduras como indicadores de higiene. Todas as análises foram realizadas segundo metodologias descritas no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination* (DOWNES E ITO, 2001). As análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos através das médias dos valores obtidos.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas das folhas de maniva em seis etapas de processamento nas indústrias localizadas nas cidades de Inhangapi-PA e Santo Antônio do Tauá-PA podem ser observados nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas de diferentes etapas da produção de maniva cozida de uma indústria localizada na cidade de Inhangapi-PA.

Etapas do processamento	Contagem de bactérias	Contagem de bolores e	Coliformes termotolerantes	Análise de <i>Salmonella</i>	Contagem de estafilococos	Contagem de <i>Bacillus</i>
-------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------	------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Trabalhos Apresentados

	aeróbias mesófilas (UFC/g)	leveduras (UFC/g)	(NMP/g)	spp.	coagulase positiva (UFC/g)	<i>Cereus</i> (UFC/g)
Folha <i>in natura</i>	1,74x10 ⁶	2,60x10 ⁶	>1,1x10 ⁴	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha <i>in natura</i> lavada	1,42x10 ⁵	1,06x10 ⁵	>1,1x10 ⁴	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha moída após 2 dias de cozimento	3,70x10 ⁵	4,57x10 ⁶	<3,00x10 ⁰	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha inteira pronta cozida	1,16x10 ⁵	2,50x10 ⁵	1,19x10 ¹	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha moída cozida pronta (1º Moagem/2º Cozimento)	1,32x10 ³	1,09x10 ⁴	<3,00x10 ⁰	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha moída cozida pronta (1º Cozimento/2º Moagem)	2,40x10 ⁵	1,08x10 ⁵	3,20x10 ⁰	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas de diferentes etapas da produção de maniva cozida de uma indústria localizada na cidade de Santo Antônio do Tauá –PA.

Etapas do processamento	Contagem de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Contagem de bolores e leveduras (UFC/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Análise de <i>Salmonella</i> spp	Contagem de estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	Contagem de <i>Bacillus Cereus</i> (UFC/g)
Folha <i>in natura</i>	>2,50x10 ⁶	3,10x10 ⁵	8,03x10 ³	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha <i>in natura</i> lavada	1,67x10 ⁶	3,47x10 ⁴	2,37x10 ²	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha <i>in natura</i> moída	>2,50x10 ⁶	5,33x10 ³	3,03x10 ²	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Extrato da folha (após moagem)	>2,50x10 ⁶	2,61x10 ⁴	3,90x10 ³	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Após o cozimento (48 hs)	2,57x10 ²	5,50x10 ²	<3,00x10 ⁰	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Produto final	1,67x10 ⁶	4,05x10 ⁶	3,20x10 ⁰	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²

Segundo a Instrução Normativa ADEPARA Nº 1 DE 06/05/2016, todas as amostras analisadas encontraram-se de acordo com preconizado pela mesma para os parâmetros análise de *Salmonella* spp., contagem de estafilococos coagulase positiva e contagem de *Bacillus Cereus* que é ausência em 25 g, <10² UFC/g e <10² UFC/g, respectivamente. Em relação a análise de coliformes termotolerantes, para o produto final, segundo ADEPARA (2016), apenas a indústria localizada na cidade de Inhangapi-PA na etapa na qual se realizou a moagem antes do cozimento obteve um produto final de acordo com o previsto pela mesma que é de <3,0 NMP/g.

Para análise de bolores e leveduras, os valores encontrados na indústria de Inhangapi-PA estiveram na faixa de 1,09x10⁴ a 4,57x10⁶ UFC/g, com produto final com contagem de 1,08x10⁵ UFC/g. A indústria de Santo Antônio do Tauá-PA obteve valores

entre $5,50 \times 10^2$ e $3,47 \times 10^4$ UFC/g, com um produto final com contagem de $4,05 \times 10^6$. A legislação não estabelece padrões microbiológicos para contagem de bolores e leveduras em maniva cozida. A presença de bolores em produtos alimentícios derivados de mandioca, como observado por este trabalho, foi relatada por outros estudos anteriores. Amadi e Adebola (2008) encontraram *A. flavus* e *A. niger* em subprodutos da mandioca armazenados na Nigéria. No Senegal, Diallo *et al.* (2013) observaram a presença de *Aspergillus spp.* nos produtos analisados a partir da mandioca.

Segundo Santos *et al.* (2008) as altas contagens do grupo coliformes, associadas a presença de bolores e leveduras, reforçam a hipótese de processamento inadequado e/ou recontaminação pós tratamento térmico, o que pode ser explicado pela manipulação inadequada, equipamento sujo ou com sanitização insatisfatória.

Para contagem de bactérias aeróbias mesófilas, os valores encontrados na indústria de Inhangapi estiveram na faixa de $1,32 \times 10^3$ a $1,74 \times 10^6$ UFC/g, com produto final com contagem de $2,40 \times 10^5$ UFC/g. A indústria de Santo Antônio do Tauá obteve valores entre $2,57 \times 10^2$ UFC/g- $> 2,50 \times 10^6$ com um produto final com contagem de $1,67 \times 10^6$. A legislação também não estabelece padrões microbiológicos para contagem de bactérias aeróbias mesófilas em maniva cozida, entretanto a determinação destes microorganismos representa um bom indicativo para contaminações higiênico-sanitárias, além de ser importante destacar que a maior parte dos microorganismos patogênicos são pertencentes a este grupo.

Pode-se observar em ambas as indústrias o fato de, após a etapa de cozimento, a presença de baixas contagens de bolores e leveduras, bactérias aeróbias mesófilas e coliformes termotolerantes. Entretanto, analisando produto final em ambas, as contagens possuem um aumento significativo. Este fato pode estar relacionado a etapa de resfriamento do produto que ocorre de modo natural, sendo considerado como resfriamento lento. Isto faz com que o produto permaneça por um maior tempo exposto a faixa ideal de crescimento de microorganismos (5-60°C).

De acordo com Lima e Sousa (2002), a microbiota de um alimento é constituída por microrganismos associados à matéria-prima e por contaminantes, que foram adquiridos durante os processos de manuseio e processamento (pelos manipuladores de alimentos) e aqueles que tiveram condições de sobreviver aos processos aplicados durante o preparo do alimento e seu acondicionamento. Assim, esses microrganismos podem contaminar alimentos em qualquer um dos estágios de produção, beneficiamento, manuseio, processamento, acondicionamento, distribuição e/ou preparo para o consumo. A maior parte dos alimentos está sujeita a várias fontes potenciais de microrganismos, porém podem-se controlar os níveis de contaminação e manter a microbiota em um número aceitável pela legislação vigente, através de manuseio adequado, conhecimento e emprego de fatores que influenciam o crescimento de microrganismos em alimentos, dentre outras ações.

Conclusão

A análise das etapas de processamento da maniva cozida são cruciais para obtenção de um produto de qualidade. Uma análise mais cuidadosa é necessária na etapa de resfriamento, pois a mesma propicia o crescimento de microorganismos que podem comprometer a segurança alimentar do produto final. As toxinas são termoestáveis e não são inativadas aquecendo ou cozinhando os alimentos. Estes resultados microbiológicos insatisfatórios podem ser explicados pela falta de informação dos manipuladores sobre boas práticas de manipulação e à falta de Boas Práticas de Fabricação ao longo dos processos de produção da maniva. Desse modo, há necessidade de métodos de controle de qualidade para a produção e preservação do produto, a fim de preservar a saúde dos consumidores. Além disso, as autoridades competentes devem tomar as medidas adequadas para alcançar este objetivo, isso envolve a popularização das regras básicas de higiene e a capacitação dos atores do setor.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARÁ (ADEPARÁ). Instrução Normativa Nº 1 DE 06/05/2016. Dispõe sobre o regulamento técnico de produção da maniva cozida e dá outras providências. Padrão de Identidade e Qualidade da Maniva Cozida para produção e comercialização no Estado do Pará. **Diário Oficial do Estado**, 2016.

AMADI, J. E.; ADEBOLA, M. O. Effect of moisture content and storage conditions on the storability of gari. **African Journal of Biotechnology**, 7(24). 4591-4594, 2008.

CEREDA, M., P. Caracterização dos subprodutos da industrialização da mandioca. Manejo, Uso e Tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca. **São Paulo: Fundação Cargill**. cap. 1, p.13-37, 2001.

COSTA, J.F.; SANTOS, M. A. S. S.; REBELLO, F. K.; COSTA, A. D.; SILVA, J. S. S. A política de crédito rural e os financiamentos à cultura da mandioca no estado do Pará, 1990-2012. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 12, nº 1, p. 1-14, 2016.

CRUZ, F.T.; SCHNEIDER, S. Quality of food, scale of production and traditional food enhancement. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 5(2): 22-38, 2010.

DIALLO, Y.; GUEYE, M. T.; SAKHO, M.; DARBOUX, P. G.; KANE, A.; BARTHELEMY, J. P.; LOGNAY, G. Importance nutritionnelle du manioc et perspectives pour l'alimentation de base au Sénégal (synthèse bibliographique)/Nutritional importance of cassava and perspectives as a staple food in Senegal. **Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement**, 17(4): 634, 2013.

DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examinations of foods. 4th ed. **Washington (DC): APHA**. 2001.

EMBRAPA. Cultura da mandioca: Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria, 2016.

GMAKOUBA, T.; KOUSSAO, S.; TRAORE, E. R.; KPEMOUA, K. E.; ZONGO, J. D. Analyse de la diversité agromorphologique d'une collection de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) du Burkina Faso. **International Journal of Biological and Chemical Sciences**, 12(1) : 402-421, 2018.

LEBOT, V. Tropical Root and Tuber Crops: Cassava, Sweet Potato, Yams and Aroids. **CABI**, Wallingford, UK, 2009.

LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. Infecções e intoxicações alimentares. In: **Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos**, 1 ed, João Pessoa, PB: Nova Idéia, v. 1, p. 175-199, 2002.

SANTOS, C.A.A.; COELHO, A.F.S.; CARREIRO S.C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciênc. Tecnol. Alimentar**. v.28, n.4, p.913-915, 2008.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos. **Porto Alegre: Sulinas**, p. 263, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Ananda Leão de Carvalho LeHalle, Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de alimentos (PPGCTEA-UFPa), Rua Augusto Corrêa 01, Campus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil – CEP 66.075.110. E-mail: ananda_carvalho@yahoo.com.br