

Estudo das condições microbiológicas de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) comercializadas no centro de abastecimento de Alagoinhas, Bahia

Study of the microbiological conditions of marketing of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) flour in supply center of Alagoinhas, Bahia

Juliana Thais Santos Silva¹; Joelza Silva Carvalho²; Vera Lúcia Costa Vale³

Resumo

No município de Alagoinhas, Bahia, e na maioria dos estados do Nordeste, a farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é produzida de forma artesanal em casas-de-farinha, na maioria das vezes localizadas no próprio local de plantio da mandioca. Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições microbiológicas de farinhas de mandioca comercializadas no Centro de Abastecimento em Alagoinhas-Bahia. Foram coletadas 100 gramas de 30 amostras de farinha de mandioca, as quais foram acondicionadas em frascos estéreis, em recipiente isotérmico. As amostras foram submetidas à pesquisa de bactérias heterotróficas empregando-se o método de contagem padrão em placas, seguido da coloração de Gram, e a pesquisa para coliformes totais e termotolerantes foi realizada pela técnica do Número Mais Provável (NMP). Os resultados indicam que as amostras estão em conformidade com a legislação vigente em relação à análise de coliformes totais e termotolerantes ($<3\text{NMPg}^{-1}$), na contagem de bactérias heterotróficas algumas amostras mostraram-se fora dos padrões aceitáveis. Na coloração de Gram foram observados bacilos, diplobacilos e estreptobacilos Gram positivos e Gram negativos e cocos, diplococos e estafilococos Gram positivos. A avaliação sanitário-ambiental revelou más condições de comercialização da farinha de mandioca no Centro de Abastecimento de Alagoinhas.

Palavras chave: Coliformes. Legislação. Qualidade. Farinha de mandioca.

¹ Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Ciências Exatas e da Terra-DCET, Campus II, Alagoinhas-Bahia, Brasil. Graduanda do Curso de Ciências Biológicas. chiquinha707@hotmail.com.

² Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Ciências Exatas e da Terra-DCET, Campus II, Alagoinhas-Bahia, Graduanda do Curso de Ciências Biológicas. carvalhojoelza@gmail.com.

³ Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Ciências Exatas e da Terra-DCET, Campus II, Alagoinhas-Bahia, Brasil. Professora do Curso de Ciências Biológicas, Imunologia e Microbiologia. Contato principal para correspondência: vcostavale@gmail.com.

Abstract

In the city of Alagoinhas, Bahia, and in most Northeastern states, the cassava (*Manihot esculenta* Crantz) flour is produced in a craft house, most often located in the place of production. This study aimed to evaluate the microbiological conditions of cassava flours marketed Supply Centre in Alagoinhas, Bahia. We collected 30 samples of cassava flour, 100 grams, which were placed in sterile, insulated container. The samples were tested for heterotrophic bacteria using the method of standard plate count, followed by Gram staining, the search for total and fecal coliforms was performed by the Most Probable Number (MPN). The results indicate that the samples are in accordance with current legislation regarding the analysis of total coliforms and thermotolerant ($<3\text{NMPg}^{-1}$), the count of heterotrophic bacteria some samples were outside the acceptable standards. In Gram staining bacilli were observed, and diplobacillus estreptobacilos Gram positive and Gram negative cocci, diplococci and staphylococci Gram positivos. The assessment of health and environmental conditions revealed but the marketing of cassava flour in the Central Supply Alagoinhas.

Key words: Coliforms. Legislation. Quality. Cassava flour.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), planta da família das euforbiáceas, é hoje a mais importante cultura de subsistência tropical do mundo. Entre todas as culturas, a mandioca é apontada por diversos estudos científicos como a de mais alta produtividade de calorias, a de maior eficiência biológica como produtor de energia e a de melhor adaptação a solos deficientes em nutrientes (NASSAR, 2006).

A versatilidade do uso e aplicações da mandioca, seus produtos e subprodutos propiciam um amplo espectro mercadológico mundial para consumo humano (LIMA et al., 2007). O Brasil concentra a quase totalidade da produção em variedades “bravas” normalmente destinadas a fins industriais, como o fabrico de farinha e a extração da fécula ou goma ou polvilho humano (LIMA et al., 2007).

A farinha de mandioca é o segundo produto mais importante obtido a partir da raiz (FERREIRA NETO et al., 2004). Não é um produto muito valorizado, sobretudo por sua variabilidade, que pode surgir de variedades ou do processamento (SOUZA et al., 2008). Essa heterogeneidade é devida principalmente à fabricação por pequenos produtores para seu uso, cada um deles seguindo

processo próprio, além de existirem muitos tipos de farinha nas diferentes regiões do Brasil (DIAS; LEONEL, 2006).

É o produto obtido pela ligeira torração da raladura das raízes de mandioca previamente descascadas, lavadas e isentas do radical cianeto. O produto submetido à nova torração é denominado “farinha de mandioca torrada” (BRASIL, 1978). É produzida de forma artesanal em pequenas unidades fabris denominadas casas-de-farinha, grande parte das vezes localizadas no próprio local de plantio da mandioca. Na maioria dessas instalações, pouca atenção é dada aos critérios de higiene e sanidade necessariamente dispensados aos produtos alimentares (FERREIRA NETO et al., 2004).

Para a fabricação da farinha de qualidade, o produtor precisa observar os procedimentos recomendados para o processamento de alimentos: localização adequada da unidade de processamento, utilização de medidas rigorosas de higiene dos trabalhadores na atividade; limpeza diária das instalações e equipamentos; matéria prima de boa qualidade; tecnologia de processamento, embalagem e armazenagem adequada (PESSOA et al., 2006).

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 (CHISTÉ et al., 2007).

Este trabalho foi desenvolvido no município de Alagoinhas e teve como objetivo avaliar as condições microbiológicas de farinha de mandioca comercializadas em Alagoinhas - Bahia, através de análise para coliformes totais e termotolerantes, e bactérias heterotróficas.

Metodologia

Avaliação sanitário ambiental

Para a avaliação sanitário-ambiental foi feita uma visita “in locu” para observação do ambiente de comercialização do produto.

Amostras

Farinhas de mandioca comercializadas no centro de abastecimento de Alagoinhas-Bahia.

Coleta das amostras

Foram obtidas 30 amostras de farinha de mandioca comercializadas no centro de abastecimento de Alagoinhas – Bahia. No mínimo 100 gramas de cada amostra foram retiradas da parte superficial do saco exposto para venda ao consumidor. Após serem coletadas em frascos de vidros estéreis e acondicionadas em recipientes isotérmicos, às amostras foram transportadas para o Laboratório de Biologia Experimental da UNEB-

Campus II - Alagoinhas. Durante a coleta foram obtidas informações sobre o tempo de produção de cada amostra.

Diluição das amostras

Para as análises foram utilizadas alíquotas de 50 g de amostra homogeneizadas assepticamente em 450 ml de água peptonada 0,1%, obtendo-se a diluição 10^{-1} e subseqüentes diluições decimais até 10^{-4} e semeadas em meios específicos para cada análise.

Determinação de microrganismos heterotróficos

Para a determinação de microrganismos heterotróficos, foi realizada a técnica de semeadura Pour Plate utilizando o meio Plate Count Agar (PCA), para a contagem de bactérias (UFC g^{-1}). Retirou-se 1ml de cada diluição da amostra e introduziu em placa de Petri estéril em duplicata e em seguida foi vertido 20ml de meio fundido e resfriado a aproximadamente 45°C, homogeneizado e incubado por 24h em posição invertida em estufa na temperatura de 37 °C.

Foram consideradas significativas as contagens das diluições que apresentarem $>10^6$ colônias. As placas contendo 30 a 300 colônias foram contadas. Para calcular o número de Unidade Formadora de Colônias (UFC) por grama do produto, foi multiplicado o número significativo encontrado, pelo fator de diluição correspondente.

Determinação morfotintorial

Para a determinação das características morfotintoriais, foi feita a coloração de Gram das diferentes colônias encontradas nas culturas em placa. As lâminas foram examinadas ao microscópio óptico na objetiva de imersão (100x).

Análise microbiológica para coliformes totais e termotolerantes

A análise microbiológica das amostras foi fundamentada na determinação do número mais provável (NMP/g) de bactérias do grupo coliformes de origem totais (35°C) e termotolerantes (45°C), utilizando o Método dos Tubos Múltiplos. Essa técnica baseia-se no princípio de que as bactérias presentes em cada amostra podem ser separadas umas das outras por agitação, resultando uma suspensão de células bacterianas individuais, uniformemente distribuídas na amostra original. O ensaio foi realizado em três diluições seriadas de três repetições cada (3x3) contendo meio de cultura em tubos de ensaio com tubos de Durham invertidos (BRASIL, 2000). O teste presuntivo consistiu na inoculação de volumes de 10.0; 1.0 e 0.1 mL de cada amostra a ser analisada, em tubos de ensaio contendo tubos de Durham e meio de cultura (caldo lactosado – Lactose Broth – Himedia), os quais foram incubados a uma temperatura de 37 °C por 24/48 h. O teste Confirmativo consistiu na inoculação de uma alíquota de todos os tubos positivos, com bolhas, no teste presuntivo em meio de cultura (Verde Brilhante Bile – Himedia), para detecção de bactérias do grupo coliformes totais, os quais foram incubados durante 24/48 h a uma temperatura de 37 °C e em meio seletivos para *Escherichia coli* (caldo E.C. – Himedia). Estes foram incubados em banho-maria durante 24 h a 45 °C com agitação e temperatura constante. A produção de gás foi considerada prova confirmativa positiva nos dois testes. Os resultados foram calculados multiplicando o valor encontrado na tabela do Número Mais Provável de Hoskins (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1992), pela menor diluição que contenha resultado positivo e reportado como Número Mais Provável por grama (NMP/g) de farinha.

Resultados e Discussão

A farinha de mandioca comercializada no Centro de Abastecimento da cidade de Alagoinhas/BA, em sua grande maioria, é produzida por agricultores do município ou das cidades circunvizinhas. Durante sua comercialização, ela fica armazenada em bancadas revestidas de azulejo ou bancada de madeira, exposta ao ambiente, em sacos de naylon por um período de 10 horas, tempo diário de duração da feira, durante toda a semana. Os comerciantes não usam uniforme, touca ou luva para evitar contaminação do produto, manipulam farinha e dinheiro ao mesmo tempo. No Centro de Abastecimento, foi observada a presença de diferentes fatores de risco: insetos, roedores, pássaros, gatos e cães, circulando no local de venda das farinhas. Estes animais são considerados vetores importantes na transmissão de várias doenças. Há também próximo e dentro do Centro de Abastecimento esgotos e fossas.

Na Tabela 1, são apresentados os resultados das avaliações microbiológicas de coliformes fecais, coliformes termotolerantes, bactérias heterotróficas e o tempo de fabricação das farinhas de mandioca produzidas no município.

Tabela 1 - Valores médios (NMP g⁻¹) do Número Mais Provável de coliformes totais e termotolerantes e de bactérias heterotróficas (UFC g⁻¹)* com tempo de fabricação de 30 amostras de farinha de mandioca.

Amostra	NMP g⁻¹ Coliformes totais	NMP g⁻¹ Coliformes termotolerantes	UFC g⁻¹ Bactérias heterotróficas	Tempo de fabricação
A ⁰¹	< 3,0	< 3,0	2,3 x 10 ³	07 dias
A ⁰²	< 3,0	< 3,0	1,6 x 10 ³	10 dias
A ⁰³	< 3,0	< 3,0	6,1 x 10 ¹	06 dias
A ⁰⁴	< 3,0	< 3,0	5,9 x 10 ²	05 dias
A ⁰⁵	< 3,0	< 3,0	1,5 x 10 ³	15 dias
A ⁰⁶	< 3,0	< 3,0	1,0 x 10 ³	20 dias
A ⁰⁷	< 3,0	< 3,0	9,1 x 10 ³	03 dias
A ⁰⁸	< 3,0	< 3,0	3,1 x 10 ³	04 dias
A ⁰⁹	< 3,0	< 3,0	1,7 x 10 ²	04 dias
A ¹⁰	< 3,0	< 3,0	3,4 x 10 ³	15 dias
A ¹¹	< 3,0	< 3,0	3,7 x 10 ²	15 dias
A ¹²	< 3,0	< 3,0	4,8 x 10 ²	10 dias
A ¹³	< 3,0	< 3,0	5,9 x 10 ¹	15 dias
A ¹⁴	< 3,0	< 3,0	1,5 x 10 ³	30 dias
A ¹⁵	< 3,0	< 3,0	5,5 x 10 ²	30 dias
A ¹⁶	< 3,0	< 3,0	3,9 x 10 ²	15 dias
A ¹⁷	< 3,0	< 3,0	2,7 x 10 ³	08 dias
A ¹⁸	< 3,0	< 3,0	1,3 x 10 ³	60 dias
A ¹⁹	< 3,0	< 3,0	7,9 x 10 ³	08 dias
A ²⁰	< 3,0	< 3,0	1,3 x 10 ³	30 dias
A ²¹	< 3,0	< 3,0	3,0 x 10 ²	08 dias
A ²²	< 3,0	< 3,0	4,0 x 10 ³	08 dias
A ²³	< 3,0	< 3,0	7,1 x 10 ³	60 dias
A ²⁴	< 3,0	< 3,0	6,9 x 10 ³	30 dias
A ²⁵	< 3,0	< 3,0	6,4 x 10 ⁵	15 dias
A ²⁶	< 3,0	< 3,0	1,5 x 10 ⁶	60 dias
A ²⁷	< 3,0	< 3,0	5,5 x 10 ⁵	22 dias
A ²⁸	< 3,0	< 3,0	4,4 x 10 ⁴	03 dias
A ²⁹	< 3,0	< 3,0	6,9 x 10 ¹	15 dias
A ³⁰	< 3,0	< 3,0	1,8 x 10 ²	15 dias

* Unidades Formadoras de Colônias por grama.

Os valores médios das contagens microbiológicas para bactérias do grupo coliformes termotolerantes, expressos como Número Mais Provável por grama (NMP g⁻¹), realizadas nas 30 amostras resultaram todos em NMP g⁻¹ abaixo de 3,0, verificando-se que os valores determinados para coliformes fecais, encontram-se dentro do exigido pela legislação (BRASIL, 2001).

Diversos autores relataram resultados semelhantes ao encontrado neste trabalho. Ramoa-Júnior et al. (2005b) e Pessoa et al. (2006) também analisando farinha de mandioca de feira-livre e de supermercado, encontraram <3NMP g⁻¹. O mesmo resultado também foi reportado por Ramos et al. (2005) em farinha de mandioca obtida em processo tradicional. Almeida citado por Pessoa et al. (2006) avaliando a qualidade da farinha de mandioca produzida no Maranhão encontrou ausência de coliformes nas amostras analisadas. Ferreira Neto et al. (2004), avaliou as condições microbiológicas de farinha de mandioca armazenadas durante um período de 180 dias e os resultados para coliformes resultaram todos em NMP g⁻¹ igual a zero. Eiroa et al. (1975) também tem evidenciado ausência de coliformes termotolerantes em farinha de mandioca. A ausência desses coliformes também foi verificada por Paiva (1991), ao realizar o controle de qualidade da farinha produzida na região metropolitana de Fortaleza, e por Sant'Anna e Miranda (2004), ao avaliarem a qualidade microbiológica de farinha de mandioca no Recôncavo baiano. Entretanto, Yari et al. (2000), analisando as farinhas de mandioca processadas no sul de Santa Catarina, obtiveram contagem abaixo de 10 NMP g⁻¹ para coliformes termotolerantes. Chisté et al. (2006) analisando a qualidade da farinha de mandioca do grupo seca e d'água durante o processamento, encontraram baixa carga de coliformes.

Segundo Tasca e Moura (2008) a definição de coliformes termotolerantes é a mesma de coliformes totais, restringindo-se os organismos capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas a 44,5 - 45,5°C. O grupo de coliformes totais

inclui quatro gêneros, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*, dos quais os três últimos não são de origem fecal obrigatória. *E. coli*, indicadora mais representativa de contaminação fecal, é uma bactéria que presume contaminação causada por roedores durante a estocagem dos alimentos (WRIGHT et al., 2003).

O grupo de bactérias coliformes é, sem dúvida, o mais significativo, pelo papel que exercem como indicadores de poluição fecal. A presença de coliformes termotolerantes nos alimentos pode indicar a presença de uma grande variedade de patógenos entéricos (RAMOA-JUNIOR et al., 2005a).

A baixa atividade microbiológica, verificada por meio dos parâmetros empregados, poderia ser atribuída a característica dos alimentos desidratados, em que a redução da microbiota viável é acentuada, devido à baixa umidade disponível (PAIVA, 1991).

Contudo, apesar de os valores médios das contagens microbiológicas, expressos em NMP, terem sido todos abaixo de 3,0, foi observada na maioria dos tubos a presença de turvação do meio, o que pode indicar a presença de contaminação bacteriana, por consequência das más condições de higiene do manipulador (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

De acordo com Chisté et al. (2007), 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, transporte e acondicionamentos inadequados. De fato, a má manipulação desse alimento e as precárias condições higiênico-sanitárias puderam ser observadas no Centro de Abastecimento de Alagoinhas (onde foi realizado este estudo), sendo isso um agravante para a contaminação das farinhas de mandioca, bem como outros alimentos que são comercializados nesse local.

Os resultados para bactérias heterotróficas mostraram que das 30 amostras analisadas somente as amostras A₂₅, A₂₆, A₂₇ e A₂₈ apresentam maior quantidade de unidades formadoras de colônias com $6,4 \times 10^5$, $1,5 \times 10^6$, $5,5 \times 10^5$ e $4,4 \times 10^4$ respectivamente (Tabela 1). O Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) não determina limites de tolerância para contagem padrão em placas de bactérias heterotróficas para farinhas, amidos, féculas e fubás, entretanto, Leitão (1988) considera admissíveis valores máximos oscilando entre 10^4 e 10^6 UFC g⁻¹. Segundo esse critério, não se evidencia a má condição higiênica do produto após o processamento, ao longo do período de armazenamento e exposição, uma vez que a contagem máxima de bactérias heterotróficas não ultrapassou 10^3 UFC g⁻¹ em 26 amostras analisadas. Das quatro amostras restantes, somente a A₂₆ apresenta valores acima dos valores admissíveis por Leitão (1988).

Ao analisarmos o tempo de produção da farinha, verifica-se que este fator não interferiu na quantidade de bactérias heterotróficas, pois as amostras que apresentaram maiores unidades formadoras de colônias (UFCs) foram as amostras com 15 (A₂₅), 60 (A₂₆), 22 (A₂₇) e 3 (A₂₈) dias de produção. Estes resultados são sugestivos de que a manipulação pós-fabricação desse alimento é determinante na presença e quantidade destes microrganismos e que o baixo teor de água na farinha inibe o crescimento dos mesmos, pois segundo Ferreira Neto et al. (2004) a umidade média da farinha é de 7,9%.

Bactérias heterotróficas foram detectadas em todas as amostras, entretanto, a grande maioria dos valores encontrados (Tabela 1) está dentro dos padrões aceitáveis. Ferreira Neto et al. (2004) e Eiroa et al. (1975) observaram que a contagem de bactérias heterotróficas em farinha de mandioca se encontrava dentro dos padrões aceitáveis, sendo semelhante aos dados observados no presente trabalho. Em trabalho conduzido por Tsav-Wua et al. (2004) a quantificação bacteriana de heterótrofas detectada em farinha processada tradicionalmente teve resultados com variações de $2,7 \times 10^3$ até $1,2$

$\times 10^7$ UFC/g. Lima et al. (2007) analisando goma e farinha encontrou bactérias heterotróficas em todas as diluições de 50% das amostras de farinha ($3 \times 10^4 - 4,3 \times 10^6$ UFC/g), o que ele considerou como sendo uma quantidade elevada. Segundo os critérios adotados por este autor, as amostras A₂₅, A₂₆, A₂₇ e A₂₈ deste trabalho também possuem uma quantidade elevada de microrganismos.

De acordo com Paiva (1991), altas contagens de heterotróficas indicam condições impróprias como matéria-prima contaminada, condições desfavoráveis de tempo e temperatura durante o processamento, além de indicar condições potenciais para o desenvolvimento de patógenos.

Segundo Jenna et al. (2006), altas concentrações de bactérias heterotróficas, representam sérios riscos para a saúde de indivíduos imunocomprometidos, pois podem conter patógenos, especialmente formas resistentes a antibióticos. Pois apesar das bactérias heterotróficas não serem patogênicas, alguns membros desse grupo como *Legionella* spp., *Micobacterium* spp., *Pseudomonas* spp. e *Aeromonas* spp. podem ser patógenos oportunistas (QUEIROZ, 2007).

A contagem em placas de bactérias heterotróficas é uma maneira de se obter conhecimento sobre as concentrações destes microrganismos em alimentos, água e sistemas de filtração de água (SOUSA, 2005).

Os métodos podem variar, mas são desenvolvidos para enumerar bactérias que evoluíram a um estilo de sobrevivência no meio ambiente. Enquanto, as contagens de bactérias heterotróficas caracterizam os organismos habitantes de um nicho ambiental, há algum consenso de que em determinadas concentrações, podem se tornar um risco para a saúde do ser humano (RUSIN et al., 1997; EDBERG; ALLEN, 2004).

Na avaliação morfológica das bactérias heterotróficas, verificou-se a presença de bacilos esporulados e não esporulados e cocos em todas as amostras analisadas. Foram encontrados bacilos, diplobacilos e estreptobacilos Gram positivos e

Gram negativos e cocos, diplococos e estreptococos Gram positivos.

Uma das formas de reduzir os riscos em adquirir um produto com qualidade higiênico-sanitária indesejada seria utilizar-se da capacitação de manipuladores envolvidos na manipulação de alimentos. Procedimentos de limpeza e sanificação para superfícies de contato reduzem riscos e atenção especial deve ser considerada durante o processamento de alimentos como uso de luvas, toalhas de papel e ferramentas limpas (GILLING et al., 2001).

A qualidade microbiológica de um alimento é determinada pela forma com que ele é manipulado. Portanto, ações de prevenção como a capacitação do profissional e controle do produto por órgãos têm papel importante na melhoria dos processos locais de produção, manipulação, consumo e alerta para os riscos de doença. Entretanto, é interessante ressaltar que os compradores de farinha normalmente usam as mãos para provar o grau de torrefação do produto, desprezando na maioria das vezes o restante no saco de farinha.

Conclusão

As amostras de farinha de mandioca analisadas estão em conformidade com a legislação vigente em relação aos resultados obtidos para coliformes totais e termotolerantes ($<3\text{NMPg}^{-1}$), porém em relação aos resultados obtidos para bactérias heterotróficas. Algumas amostras apresentam maior quantidade de unidades formadoras de colônias, o que pode indicar a falta de higiene durante o processo de manipulação e/ou acondicionamento, mostrando que o local de comercialização e manipulação da farinha estava em condições insatisfatórias.

Embora a contaminação das amostras por coliformes não tenha sido significativa, verificou-se a presença de turvação do meio na maioria dos tubos em todas as amostras, indicando dessa forma uma contaminação bacteriana. A análise de microscopia

mostrou a presença de bacilos, diplobacilos e estreptobacilos ambos Gram positivos e Gram negativos e de cocos, diplococos e estafilococos Gram positivos. Isso indica contaminação por más condições de manipulação.

Diante disso, maior controle sanitário deve ser empregado no Centro de Abastecimento de Alagoinhas. É relevante se investir em capacitação e educação apropriada dos manipuladores dos produtos, enfocando desde o local do processamento até o local de venda e as boas práticas de higiene, manufatura e processamento de alimentos.

Agradecimentos

Agradecemos ao Departamento de Ciências Exatas e da Terra (DCET), *Campus II* da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) pelo financiamento do trabalho.

Referências

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. *Standard methods for the examination of dairy products*. 16. ed. Washington: APHA, 1992.
- BRASIL. Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, São Paulo, p. 20, 21 out. 1978.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. *Métodos de análise microbiológica para alimentos*. 2000.
- BRASIL. Resolução - RDC n. 12 de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, 2 jan. 2001.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 4, out./dez. 2006.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 2, p. 787-792, abr./jul. 2007.

- DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, n. 4, jul./ago. 2006.
- EDBERG, S. C.; ALLEN, M. J. Virulence and risk from drinking water of heterotrophic plate count bacteria in human population groups. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v. 92, p. 255-263, 2004.
- EIROA, M. N. U.; LEITÃO, M. F. F.; LEITÃO, F. F.; VITTI, P. Caracterização microbiológica da farinha e amidos. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 6, p. 459-473, 1975.
- FRANCO, B. G.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2003.
- GILLING, S.; TAYLOR, E. A.; KANE, K.; TAYLOR, J. Z. Successful hazard analysis critical control point implementation in the United Kingdom: understanding the barriers through the use of a behavioral adherence model. *Journal of Food Protection*, Des Moines, v. 64, p. 710-715, 2001.
- JENNA, M. I.; DEEPA, P.; MUJEEB RAHIMAN, K. M.; SHANTHI, R. T.; HATHA, A. A. M. Risk assessment of heterotrophic bacteria from bottled drinking water sold in Indian markets. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Jena, v. 209, p. 191-196, 2006.
- LEITÃO, M. F. F. *Tratado de microbiologia: microbiologia de alimentos, sanitária e industrial*. São Paulo: Manole, 1988.
- LIMA, C. P. S.; SERRANO, N. F. G.; LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. Presença de microrganismos indicadores de qualidade em farinha e goma de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). *Revista de APS, Juiz de Fora*, v. 10, p. 14-19, 2007.
- NASSAR, N. M. A. Mandioca: uma opção contra a fome estudos e lições do Brasil e do mundo. *Ciência Hoje*, São Paulo, v. 39, p. 31-34, 2006.
- FERREIRA NETO, C.; NASCIMENTO, E. M.; FIGUEIRÊDO, R. M.; QUEIROZ, A. J. M. Microbiologia de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) durante o armazenamento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 2, mar./abr. 2004.
- PAIVA, F. F. A. *Controle de qualidade da farinha de mandioca (Manihot esculenta Crantz) produzida na região metropolitana de Fortaleza*. 1991. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- PESSOA, A. Y. D.; HOLANDA, H. D.; SANTOS, G. G. Avaliação físico-química, microbiológica e microscópica da farinha de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) comercializada na cidade de Santo Antonio-RN. In: JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 1., 2006, Bananeiras. *Anais...* Bananeiras, 2006.
- QUEIROZ, C. C. Água embotellada y su calidad bacteriológica. *Água Latinoamérica*, Tucson, p. 38-39, 2007.
- RUSIN, P. A.; ROSE, J. B.; HAAS, C. N.; GERBA, C. P. Risk assessment of opportunistic bacterial pathogens in drinking water. *Reviews of Environmental Contamination & Toxicology*, New York, v. 152, p. 57-83, 1997.
- RAMOA JUNIOR, A. G. A.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; CHISTÉ, R. C.; LIMA, C. L. S. Avaliação microbiológica das etapas de processamento da farinha de mandioca do grupo seca. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 6., 2005, Campinas. *Anais...* Campinas: SLACA, 2005a. CD-ROM.
- _____. Avaliação Microbiológica das farinhas de mandiocas do grupo seca comercializadas na Cidade de Belém. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 6., 2005, Campinas. *Anais...* Campinas: SLACA, 2005b. CD-ROM.
- RAMOS, A. L. D.; FARO, A. A. S.; LIMA, Á. S.; MARCELLINI, P. S.; OLIVEIRA, L. L.; DÓSEA, R. R.; CASTRO, J. É. T. Avaliação da qualidade microbiológica de fécula e farinhas de mandioca. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 6., 2005, Campinas. *Anais...* Campinas: SLACA, 2005. CD-ROM.
- SANTANNA, M. E. B.; MIRANDA, M. S. *Avaliação microbiológica das etapas de produção da farinha de mandioca no recôncavo baiano*. Magistra, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 25-32, jan./jun., 2004.
- SOUSA, C. P. The strategies of escherichia coli pathotypes and health surveillance. *Brazilian Journal of Health Surveillance*, Salvador, v. 1, p. 65-70, 2005.
- SOUZA, J. M. L.; ÁLVARES, V. S.; LEITE, F. M. N.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. A. V.; NEGREIROS, J. R. S. Microbiologia de farinhas de mandioca comercializadas em Cruzeiro do Sul, Acre. *Acta Amazonica*, Manaus, 2008.
- TASCA, A. C. O.; MOURA, A. C. Análise microbiológica da farinha de trigo (*Triticum Aestivum* L.) comercializada no município de Cascavel – PR. 2007. Disponível em: <http://www.fag.edu.br/tcc/2007/Ciencias_Biologicas_BachareladoOLOGICADAFARINHADETRIGO.pdf>. Acesso em: 10 set. 2008.

TSAV-WUA, J. A.; INYANG, C. U.; AKPAPUNAM, M. A. Microbiological quality of fermented cassava flour 'kpor umilin'. International Journal of Food Microbiology, Amsterdam, v. 55, p. 317-324, 2004.

YARI, S.; AMANTE, E. R.; PINTO, V. G. S. Avaliação microbiológica da farinha de mandioca processada na Região Sul de Santa Catarina. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., Fortaleza. *Anais...* Fortaleza, 2000.

WRIGHT, E. J.; WEBB, M. C.; HIGHLEY, E. Stored grain in Australia. PROCEEDINGS OF THE AUSTRALIAN POSTHARVEST TECHNICAL CONFERENCE, 2003, Canberra. *Proceedings...* Canberra, 2003.

Recebido em 16 de fevereiro de 2011

Aceito em 30 de setembro de 2011