

## **Presença de Microrganismos Indicadores de Qualidade em Farinha e Goma de Mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz)**

Presence of Microorganism Quality Indicators in Flour and Gum of Cassava (*Manihot esculenta*, Crantz)

Cristine Paiva de Sousa Lima<sup>1</sup>  
Nadja Fernanda Gonzaga Serrano<sup>2</sup>  
Antonio William Oliveira Lima<sup>3</sup>  
Cristina Paiva de Sousa<sup>4</sup>

### **Resumo**

Microrganismos indicadores podem ser utilizados para refletir a qualidade microbiológica dos alimentos em relação à vida de prateleira ou à segurança alimentar devido à presença de patógenos alimentares. Neste trabalho foi investigada a presença de microrganismos indicadores de qualidade em amostras de farinha e goma de mandioca. Observou-se um número elevado de bactérias heterotróficas, coliformes, fungos (filamentosos e leveduriformes) e *Staphylococcus* coagulase positivo. Não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. Os dados obtidos sugerem contaminação da matéria prima por práticas higiênicas inadequadas dos produtos, devendo se incentivar o conhecimento e aplicação de boas práticas de manipulação, assim como o treinamento constante de manipuladores de alimentos.

**Palavras-chave:** Manihot; Microbiologia de Alimentos; Parasitologia de Alimentos; Contaminação de Alimentos; Qualidade dos Alimentos.

### **Abstract**

In the presence of food pathogens, microorganism indicators can be used to determine the microbiological quality of food in relation to the shelf life or food security. This study investigated the presence of microorganism indicators reflecting quality concerns in samples of cassava flour and gum. A high level of heterotrophic, coliform, fungal (filamented and leveduriformes) and coagulase-positive *Staphylococcus* was observed. *Salmonella* spp was not detected. These data suggest contamination of the product through inadequate hygienic practices and the need to promote the knowledge of and application of good handling practices as well as well as continuing education of those who handle food.

**Key words:** Manihot; Food Microbiology; Food Parasitology; Food Contamination; Food Quality.

---

<sup>1</sup>Acadêmica de Medicina Veterinária. Universidade Anhembí Morumbi. Rua Dr. Almeida Lima, 1134, Campus Centro. E-mail: enitcris@gmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica de Enfermagem. Universidade Federal de São Carlos. Rodovia Washington Luís (SP-310), km 235 São Carlos - São Paulo CEP 13565-905 E-mail: najaserrano@hotmail.com

<sup>3</sup> Bolsista DTI/CNPq. Universidade de São Paulo. Av. Prof. Lineu Prestes, 748 - Butantã - São Paulo – SP Cep:05508-900. E-mail: awlima@terra.com.br

<sup>4</sup> Docente Microbiologia Depto. Morfologia Patologia Universidade Federal de São Carlos Rodovia Washington Luís (SP-310), km 235 São Carlos - São Paulo CEP 13565-905 E-mail: prokarya@power.ufscar.br

## 1. Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) é uma das mais importantes culturas alimentícias dos países tropicais, e a maior fonte de calorias para mais de 600 milhões de pessoas nas regiões da África tropical e subtropical, Ásia e América Latina (EL-SHARKAWY, 2004; FALQUET; TAYLOR, 2002). A mandioca é cultivada por pequenos produtores para utilização do amido de suas raízes nas formas *in natura*, processada (principalmente como farinha e goma), ou utilizada na alimentação animal. Seu cultivo persiste por ser um vegetal tolerante a diferenças climáticas e *stress* ambiental (EL-SHARKAWY, 2004), requerendo cuidados mínimos onde outras espécies, provavelmente, não conseguiriam se desenvolver. É fonte produtora de energia e tem elevado potencial de rendimento. A versatilidade do uso e aplicações da mandioca, seus produtos e subprodutos, propiciam um amplo espectro mercadológico mundial para consumo humano.

O perfil alimentar do brasileiro é simples (METRI *et al.*, 2003) e dentre os alimentos vegetais mais consumidos pela população destacam-se o feijão, o arroz e a farinha de mandioca, principais produtos constituintes da cesta básica da região nordeste brasileira (ANGELIS, 1995). No Estado da Paraíba, a farinha e goma de mandioca são importantes produtos obtidos do tubérculo da mandioca. Nas últimas décadas, a indústria de alimentos tem protagonizado uma grande revolução advinda da aplicação de operações automatizadas e de alta velocidade, do desenvolvimento de novos materiais de embalagem e de novas embalagens, novas formulações e melhoria nos sistemas de distribuição de produtos *in natura* e de alimentos processados. No entanto, a goma e farinha de mandioca continuam sendo obtidas de forma artesanal em algumas casas de farinha e por poucas e pequenas unidades extrativas semi-mecanizadas, que têm a goma como principal produto e a farinha como produto secundário.

A farinha é um alimento rico em carboidratos e fibras e um dos principais produtos derivados da mandioca, com uso difundido em todo país. O processamento pode ser visualizado no Figura 1. A tecnologia de fabricação da farinha é simples, mas exige cuidados no seu desenvolvimento (FERREIRA NETO *et al.*, 2004). A seleção da matéria-

prima adequada, higiene e cuidados durante todo o processo de fabricação até a obtenção do produto final são fatores fundamentais para garantir um produto de qualidade.

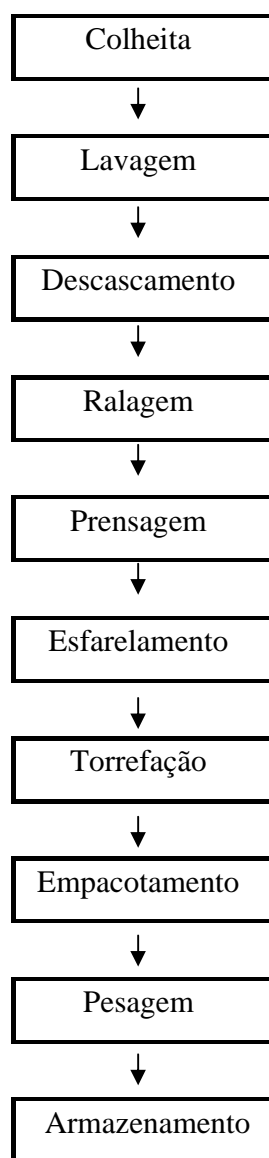
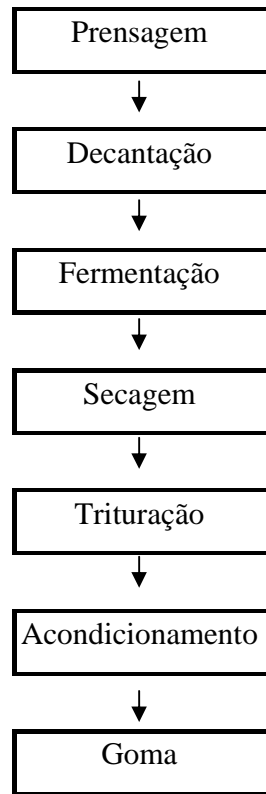


Figura 1. Fluxograma de Processamento de Farinha de Mandioca.

A designação goma é empregada para denominar produtos que adquirem características de pastas ou géis quando em contato com a água, em condição ambiente. Este produto é obtido pela decantação natural da água de drenagem da prensa usada no processo produtivo da farinha. O principal emprego da goma de mandioca é na preparação da tapioca.

O processo de obtenção de goma de mandioca é visualizado no Fluxograma 2.



Fluxograma 2. Produção de Goma de Mandioca

As contaminações microbiológicas podem ocorrer em todas as etapas pelas quais passam os produtos agrícolas, desde a colheita até o processamento, embalagem, transporte, acondicionamento e através de diversos meios: i) solo; ii) água; iii) ar e iv) contato físico, mecânico ou manual.(SOUZA *et al.*, 2004).

A farinha é reconhecida como produto microbiologicamente estável (UKHUN; DIBIE, 1989), devido principalmente, a sua baixa atividade de água, embora não seja um fator que necessariamente inative e/ou destrua microrganismos possivelmente presentes neste substrato. Embora o crescimento de patógenos não seja favorecido nestas condições, estes organismos podem sobreviver por períodos críticos.

A goma, devido ao seu teor de água mais elevado que o da farinha, é microbiologicamente mais predisponível a alterações de origem microbiana (UKHUN;

DIBIE, 1989).

A qualidade de um alimento pode ser delimitada através do controle de qualidade analítico que enfoca a abordagem na inspeção durante a produção até a execução de testes físico-químicos, químicos e microbiológicos no produto final. A condição higiênico-sanitária é um parâmetro aceito para determinação de qualidade microbiológica alimentar.

Bactérias do grupo coliformes fecais são utilizadas como indicadoras de condições higiênico-sanitárias de água e alimentos. A presença de microrganismos indicadores como *Escherichia coli* em produtos processados indica, provavelmente, contaminação posterior ao processamento (BLOOD; CURTIS, 1995) e pode sugerir uso de práticas inadequadas de manipulação e higiene (SOUZA *et al.*, 2003).

*Staphylococcus aureus* é um patógeno humano capaz de causar várias doenças. Dentre estas, o consumo de alimentos onde houve a pré-produção da enterotoxina pela bactéria, é uma das intoxicações alimentares que mais acomete pessoas no mundo (BERGDOLL, 2000).

Vários fatores podem interferir no crescimento microbiano em farinha e goma de mandioca, como teor de umidade, conteúdo de oxigênio, temperatura, tempo, características higiênicas da matéria prima, presença de vetores além de fatores relacionados ao beneficiamento e armazenamento do produto (MARCIA; LAZZARI, 1998).

No Estado da Paraíba, os recursos tecnológicos utilizados na produção de farinha e goma de mandioca são deficientes, e a água empregada, para a extração da goma, geralmente não é potável. Além disto, estes produtos são ensacados e transportados para os locais de comercialização onde são distribuídos, na maioria das vezes em condições inadequadas de higiene.

O presente estudo foi idealizado visando avaliar a qualidade higiênico-sanitária detectada em amostras de farinha e goma de mandioca produzidas e comercializadas no Estado da Paraíba, comparando-se os resultados com as normas de qualidade e os limites mínimos aceitáveis para a comercialização estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 1978). De acordo com estes limites, os produtos devem obedecer ao seguinte padrão: contagem padrão em placas: máximo,  $5 \times 10^5$  UFC/g; coliformes de origem fecal: ausência em 1g; *Staphylococcus aureus*: ausência em 0,1 g. *Salmonella*: ausência em 25g; fungos

filamentosos e leveduriformes: máximo,  $10^3$  UFC/g. A resolução ainda se refere que deverão ser efetuadas determinações de outros microrganismos e/ou de substâncias tóxicas de origem microbiana, sempre que se tornar necessária a obtenção de dados adicionais sobre o estado higiênico-sanitário dessa classe de alimento, ou quando ocorrerem intoxicações e/ou infecções.

## 2. Materiais e Métodos

Foram obtidas, em condições de consumidor, 15 amostras de goma de mandioca e 12 de farinha de mandioca de, no mínimo, 100 gramas sem especificação de marca. As amostras eram oriundas de produtores de farinha de pequenas cidades do interior do Estado da Paraíba e comercializadas em feiras-livres em João Pessoa, PB.

Foram utilizadas alíquotas de 25 g de amostras homogeneizadas assepticamente em 225 ml de água peptonada 0,1% obtendo-se a diluição  $10^{-1}$  e subseqüentes diluições decimais até  $10^{-6}$ .(VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992).

Para a quantificação de bactérias mesofílicas heterótrofas utilizou-se o meio de cultura "Plate Count Agar" (PCA), seguida por semeadura em profundidade com incubação de 35 °C por 24-48 h. A quantificação de coliformes totais foi realizada usando-se a contagem direta em placa em Ágar Bile Lactose Vermelho Neutro Cristal Violeta, incubando-se a 30-35 °C por 24 h. Na determinação de fungos filamentosos e leveduriformes em superfície, usou-se o Ágar dextrose batata acidificado com ácido tartárico (10%) até pH 3,5 incubando-se a 22 °C por 72-120 h. Para a enumeração de *Staphylococcus aureus*, 100 µL das diluições seriadas dos homogeneizados dos alimentos foram plaqueadas em superfície de Ágar Baird-Parker suplementado com emulsão de gema de ovo a 5% e telurito de potássio e incubadas a 35 °C por 48h. Colônias típicas foram submetidas à coloração de Gram e repicadas em Ágar Infuso Cérebro Coração, incubando-se a 35 °C por 24 horas e realizada prova de coagulase. Utilizaram-se o Caldo Tetrionato, Caldo Selenito Cistina, Ágar SS, Ágar Tríplice Açúcar Ferro, Ágar Verde Bile e Ágar Lisina Ferro para a verificação de presença/ausência de *Salmonella* spp. As leituras foram realizadas após um período de incubação de 2 a 5 dias (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992).

O pH das amostras foi determinado empregando-se o pHmetro Digimed DMPH1 segundo especificações do Instituto Adolfo Lutz (1976).

### 3. Resultados

Na análise dos dados, verificou-se no intervalo populacional estudado, que bactérias mesofílicas heterótrofas foram detectadas em todas as amostras (100%) da goma nas diluições entre  $10^5$  e  $10^6$ , enquanto que na farinha estava presente em todas as diluições e seis amostras (50%) nas diluições entre  $10^5$  e  $10^6$ . A presença de coliformes totais foi maior na goma e 09 amostras (60%) foram quantificadas entre as diluições  $10^4$  e  $10^5$ . Não houve diferenças na quantificação de fungos filamentosos e leveduriformes e *Staphylococcus aureus* nos dois produtos. Não se detectou a presença de *Salmonella* spp. em nenhuma amostra analisada.

Também foram estudadas as amplitudes destas contagens e o pH dos produtos. O nível de contaminação para os microrganismos estudados por amplitude de quantificação foi elevado nos dois produtos analisados. A quantificação de bactérias mesofílicas heterótrofas mostrou-se elevada tanto nas amostras de farinha ( $3 \times 10^4 - 4,3 \times 10^6$  UFC/g), como na goma de mandioca ( $1,2 \times 10^5 - 8,1 \times 10^5$  UFC/g) analisadas. A pesquisa de *Staphylococcus coagulase* positivo revelou a presença destes microrganismos nas amostras dos dois produtos, com variações de  $0 - 6,3 \times 10^3$  e  $0 - 2,8 \times 10^3$  UFC/g na goma e farinha de mandioca, respectivamente. A presença de fungos filamentosos e leveduriformes foi maior nas amostras de farinha ( $1,3 \times 10^3 - 9,3 \times 10^5$  UFC/g) do que de goma de mandioca ( $0 \times 10^3 - 9,3 \times 10^4$  UFC/g), e a média de pH determinado mostrou-se mais ácido na farinha (4,72) do que na goma (8,40). Os resultados das amplitudes de quantificação para coliformes totais em farinha e goma de mandioca mostram que 09 amostras de goma (60%) obtiveram contagens entre  $10^4 - 10^5$  UFC/g, enquanto para a farinha de mandioca, 100% das amostras apresentaram contagens nas diluições entre  $10^2 - 10^3$  UFC/g. As amplitudes observadas para a presença de *Staphylococcus coagulase* + sugerem a ausência de diferenças significativas na quantificação da bactéria nos dois alimentos. Resultados entre  $5 \times 10^2 - 10^4$  UFC/g foram observados para a goma de mandioca em sete amostras (46%) e em seis (50%) das amostras para a farinha de mandioca no mesmo intervalo.

#### 4. Discussão

A elevada quantificação microbiana detectada sugere condições inadequadas de higiene durante o processamento, utilização de matéria-prima inadequada e/ou más condições de manipulação e comercialização, independentemente de sua patogenia. Em trabalho conduzido por Tsav-Wua *et al.*, (2004) a quantificação bacteriana de heterótrofos detectada em farinha processada tradicionalmente teve resultados similares aos determinados no presente trabalho, com variações de  $2,7 \times 10^3$  até  $1,2 \times 10^7$  UFC/g.

Os resultados obtidos demonstraram também que os produtos analisados podem apresentar números flutuantes de microrganismos pesquisados. Esta variação nos valores encontrados pode estar relacionada tanto às condições de processamento, manipulação e equipamentos, quanto às de comercialização e distribuição. É interessante ressaltar que os compradores de farinha normalmente usam as mãos para provar o grau de torrefação do produto, desprezando o restante no saco de farinha.

Os resultados detectados nas amostras de farinha e goma de mandioca são superiores aos encontrados por Eiroa *et al.* (1975), que verificaram a presença de *Staphylococcus aureus* em amostras de farinha de mandioca, com uma média inferior a 10 UFC/g. Souza *et al.*, (2004), no entanto, trabalhando com determinação de fungos filamentosos em farinha de mandioca e fubás de milho, detectaram números similares de microrganismos.

Alguns autores, como Ferreira Neto *et al.* (2004) e Eiroa *et al.* (1975) têm evidenciado ausência de coliformes fecais, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus aureus* em farinha de mandioca. Estes autores também observaram que a contagem de bactérias mesófilas, fungos filamentosos e leveduriformes se encontravam dentro dos padrões fixados pela legislação brasileira diferindo dos dados observados no presente trabalho. (BRASIL, 2001)

Ao se comparar os resultados obtidos neste trabalho com os valores máximos de fungos filamentosos e leveduriformes e *Staphylococcus aureus* permitidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2001), evidencia-se as más condições higiênico-sanitárias dos produtos analisados. Nestas condições, os alimentos estão inadequados ao consumo humano. 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.(GILLING *et al.*, 2001). 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.

Neste trabalho, observou-se que as contagens de bactérias mesofílicas heterotróficas na farinha e goma de mandioca mostraram alguma variação, da mesma forma que apresentaram as quantificações de coliformes totais. Estes resultados provavelmente refletem as condições sanitárias inadequadas dos produtos analisados, os equipamentos utilizados e a precária condição de manuseio dos produtos pelos manipuladores.

Organismos bacterianos podem causar severa toxinfecção gastrointestinal como consequência da ingestão de alimentos contaminados.(BANNING, 2006) A presença de *E. coli* e outros coliformes geralmente representam uma indicação de contaminação fecal de água e alimentos.(SOUSA, 2006) Os dados detectados mostram contaminação pontual em várias diluições em goma de mandioca, enquanto na farinha, apenas amostras com maior diluição apresentaram presença de microrganismos. Este é, provavelmente, um indicativo das condições inerentes da farinha, que pela reduzida atividade de água dificulta a sobrevivência e multiplicação microbiana. Estes dados são relevantes uma vez que infecções ocasionadas por *E. coli* podem ser limitadas à colonização de superfícies mucosas ou pode se disseminar através do organismo, tendo sido implicadas em processos de infecção, meningite, e infecções gastrointestinais.(NATARO; KAPER, 1998)

A ingestão de patógenos pode ocorrer com o alimento ou água, e o trato intestinal humano é nicho susceptível às infecções por categorias diarreogênicas de *E. coli* (SOUSA, 2003; SOUSA, 2006). Oliveira *et al.* (2006) detectaram a presença de coliformes termo-tolerantes em mãos de 37% de manipuladores de caldo de cana e em uma destas amostras, *E. coli* estava presente. Estes autores observaram que 25% das amostras se encontravam em precárias condições higiênicas com índices de coliformes termo-tolerantes superiores aos permitidos pela legislação brasileira. Esta observação pode ser explicada pelo inadequado processo de lavagem de mãos e a ausência de boas práticas de manufatura. Em trabalho de Allwood *et al.*, (2004), observou-se resultados similares, onde apenas 52% dos manipuladores tinham conhecimentos sobre a técnica de lavagem de mãos.

A contagem em placas de bactérias mesofílicas 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 um estilo de sobrevivência no meio ambiente. Enquanto as contagens de bactérias mesofílicas 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.(EDBERG, 2004) Certas espécies são patógenos oportunistas, como observado por Rusin *et al.*(1997). Ao trabalhar com amostras de água, estes autores evidenciaram que espécies específicas de bactérias heterótrofas encontradas em água potável podem ser agentes causais de infecções adquiridas na comunidade e no âmbito hospitalar.

Os profissionais em contato com alimentos em suas várias fases através de manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte e exposição necessitam estar familiarizados com as técnicas e métodos de aplicação de Boas Práticas de Fabricação e Manipulação, através do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Este sistema prioriza a prevenção de perigos, monitoramento e capacidade de oferta de alimentos seguros.

Este papel do Homem é muito relevante e pode determinar a qualidade microbiológica de um alimento. Os serviços de Atenção Primária à Saúde ao lado das Universidades e de ações de prevenção, capacitação e controle têm papel importante na melhoria dos processos locais de produção, manipulação, consumo e alerta para os riscos de doença. Na etiologia e tratamento é interessante ponderar que os profissionais devem estar aptos para fazer uso de perguntas sobre o uso correto destes alimentos em caso de doenças gastrintestinais e para adotarem medidas mais adequadas à prevenção e tratamento.

## **5. Conclusões**

A qualidade delimitada por parâmetros microbianos determinados nas amostras de goma e farinha de mandioca neste trabalho sinaliza para implantação de melhorias em seu processo tradicional de fabricação e métodos de preservação. É relevante se investir em capacitação e educação apropriada dos manipuladores dos produtos, enfocando o local do

processamento e as boas práticas de higiene, manufatura e processamento de alimentos.

## REFERÊNCIAS

ALLWOOD, P. B.; JENKINS, T.; PAULUS, C.; JOHNSON, L.; HEDBERG, C. W. Hand washing compliance among retail food establishment workers in Minnesota. **J. Food Protect.**, v.12, p. 2825-2828, 2004.

ANGELIS, R.C. Valor nutricional das proteínas; métodos de avaliação. **Cad. Nutr.**, v.10, p.8-29, 1995.

BANNING, M. Bacteria and the gastrointestinal tract: beneficial and harmful effects. **Braz. J. Nutr.**, v.15, p.144-149, 2006.

BERGDOLL, M. S. *Staphylococcus* até onde sua importância em alimentos? **Hig. Aliment.**, v.14, p. 32-40, 2000.

BLOOD, R. M.; CURTIS, G. D.W. Media for “total” *Enterobacteriaceae*, coliforms and *Escherichia coli*. **Int J Food Microbiol.**, v.26, p.93-115, 1995.

BRASIL. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 12, de 12 de janeiro de 2001. **Diário Oficial União**, Brasília, 10 jan. 2001.

BRASIL. COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS Resolução da CNNPA n. 12, de 24 de julho de 1978. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 julho 1978.

EDBERG, S. C.; ALLEN, M. J. Virulence and risk from drinking water of heterotrophic plate count bacteria in human population groups. **Int. J. Food Microbiol.**, v. 92, p. 255-263, 2004.

EIROA, M.N.U. et al. Caracterização microbiológica da farinha e amidos. **Colet. Inst. Tecnol. Alimen.**, v.6, p.459-473, 1975.

EL-SHARKAWY; M. A. Cassava biology and physiology. **Plant Mol. Biol.**, v. 56, p.481-501, 2004.

FALQUET, C. M.; TAYLOR, N. The potential for biotechnology to improve the nutritional value of cassava. **Food Nutr. Bull.**, v. 23, p.364-366. 2002.

FERREIRA NETO, C.; NASCIMENTO, E. M.; FIGUEIREDO, R. M.; QUEIROZ, A. J. M. Microbiology of cassava flour (*Manihot esculenta Crantz*) during the storage. **Ciê. Rural**, v.34, p.551-555, 2004.

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. **J. Food Protect.**, v. 64, p.710-715, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1976.

MARCIA, B. A.; LAZZARI, F. A. Monitorament of fungi in corn, frits and corn meal. **Ciêñ. Tecnol. Alimen.**, v.18, p.363-367, 1998.

METRI, A. C.; BION, F. M.; OLIVEIRA, S. R. P.; LOPES, S. M. L. Cassava flour enriched with yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) protein, in association with beans and rice, in the diet of growing rats. **Rev. Nutr.**, v.16, p.73-81, 2003.

NATARO J. P.; KAPER, J. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clin Microbiol Rev.**, v.11, p. 142-201, 1998.

OLIVEIRA, A. C. G.; SEIXAS, A. S. S.; SOUSA, C. P.; SOUZA, C. W. O. Microbiological evaluation of sugarcane juice sold at street stands and juice handling conditions in Sao Carlos, Sao Paulo, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v. 22, p. 1111-1114, 2006.

RUSIN, P. A.; ROSE, J. B.; HAAS, C. N.; GERBA, C. P. Risk assessment of opportunistic bacterial pathogens in drinking water. **Rev. Environm. Cont. Toxicol.**, v. 152, p. 57-83, 1997.

SOUSA, C. P. The strategies of *Escherichia coli* pathotypes and health surveillance. **Braz. J. Health Surveill**, v.1, p. 65-70, 2005.

SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Rev. APS**, Juiz de Fora, v. 9, n.1, p.83-88, 2006.

SOUZA, E. L.; SILVA, B. H. C.; SOUSA, C. P. Manipuladores como causas potenciais de contaminação de alimento enteral. **Infarma**, v.15, p. 71-73, 2003.

SOUZA, E.L.; SILVA, C. A.; SOUSA, C. P. Qualidade Sanitária de Equipamentos, Superfícies, Água e Mãos de Manipuladores de Alguns Estabelecimentos que Comercializam Alimentos na Cidade de João Pessoa, PB. **Rev. Hig. Aliment.**, v. 18, p. 98-102, 2004.

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

UKHUN, M. E.; DIBIE, E. N. Cyanide content of cassava mash and grain flour and influence of water activity (aw) during storage. **Bull. Environm. Cont. Toxicol.**, v. 42, p. 548-552, 1989.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the**

**microbiological examination of foods.** 3<sup>th</sup>. ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219 p.

**Submissão:** agosto de 2006

**Aprovação:** dezembro de 2006