

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO
NORTE
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE TAPIOCAS RECHEADAS COM COCO
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE NATAL- RN**

KEYLA SUERDA DE OLIVEIRA ALVES

**NATAL – RN
2009**

KEYLA SUERDA DE OLIVEIRA ALVES

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE TAPIOCAS RECHEADAS COM COCO
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE NATAL-RN**

Trabalho de Conclusão do Curso
de Nutrição da FARN apresentado
como requisito final para obtenção do
grau de Nutricionista.

Orientadora: Prof. Ms. Monique Silveira Rosa

**NATAL – RN
2009**

KEYLA SUERDA DE OLIVEIRA ALVES

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE TAPIOCAS RECHEADAS COM COCO
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE NATAL-RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso de Nutrição da Faculdade
Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, aprovado em 7 de
Dezembro de 2009 pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Monique Silveira Rosa, M. Sc
Orientadora

Membro Examinador

Membro Examinador

Dedico este trabalho aos meus pais, por não me deixar faltar nada e por todo amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por estar sempre presente na minha vida e sem Ele nada é possível.

Aos meus pais e a minha irmã, que sempre estiveram presentes em todos os momentos da minha vida e meus agradecimentos sinceros por me proporcionarem a formação que hoje tenho.

As minhas amigas da faculdade, por dias maravilhosos, por momentos de risadas, amizade e companheirismo.

A Angélica Freitas, por estar sempre presente nos momentos em que precisei, por ser minha dupla e acima de tudo minha amiga de tantos anos.

A Flavinha, pelas orações e por sempre estar me incentivando de maneira tão positiva e por ser minha amiga.

A professora Monique Rosa, pela orientação, pela dedicação e pelo apoio constante.

A todos, que de algum modo, contribuíram para o sucesso desse trabalho.

“Na dificuldade encontra-se a oportunidade”.
(Albert Einstein)

RESUMO

A alimentação do nordestino difere marcadamente nas regiões do sertão e do litoral. O consumo de mandioca principalmente na forma de farinha, inhame e outras raízes, feijão, carne seca e de sol é bastante comum. Nas últimas décadas, só vem aumentando as doenças transmitidas por alimentos que estão relacionadas a vários fatores, tais como o desenvolvimento econômico, o aumento do comércio de alimentos, a urbanização e a modificações dos hábitos alimentares dos consumidores, com aumento do consumo de alimentos prontos ou semi-prontos e o consumo de refeições fora do domicílio. O controle de qualidade deve ser efetuado em todas as etapas da produção, tendo início no fornecedor, passando pelo recebimento das matérias-primas, pela armazenagem, pelas várias etapas do processo de produção, pelo produto final, pela distribuição, até chegar ao consumidor. Este trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade microbiológica das tapiocas recheadas com coco comercializadas no município de Natal-RN. Foram analisadas 20 amostras de tapiocas recheadas com coco prontas para o consumo. Coletadas em quatro padarias diferentes localizadas na cidade de Natal, na qualidade de consumidor. Das amostras analisadas, a grande maioria apresentaram-se acima do padrão recomendado pela ANVISA para coliformes a 45°C e salmonella. Não houve contaminação por staphylococcus aureus. Conclui-se que as amostras analisadas encontram-se impróprias para o consumo. A grande maioria das amostras apresentou um alto grau de contaminação por coliformes a 45°C. Portanto, o produto tem que passar por cuidados rigorosos de higienização em todas as etapas de produção, favorecendo assim o controle de qualidade, não oferecendo riscos à saúde do consumidor, além de respeitar normas e padrões microbiológicos recomendados pela legislação vigente.

Palavras chave: tapioca, microorganismos, qualidade.

ABSTRACT

The feeding of the northeastern differs marcadamente in the regions of the hinterland and the coast. The cassava consumption mainly in the flour form, inhame and other roots, beans, dry meat and of sun are sufficiently common. In the last few decades, it only comes increasing the illnesses transmitted for foods that are related to some factors, such as the economic development, the increase of the food commerce, the urbanization and the modifications of the alimentary habits of the consumers, with increase of the consumption of ready or half-ready foods and the consumption of meals are of the domicile. The quality control must be effected in all the stages of the production, having beginning in the supplier, passing for the act of receiving of raw materials, the storage, some stages of the production process, for the end item, for the distribution, until arriving at the consumer. This work has for objective to evaluate the microbiological quality of tapiocas stuffed with coconut commercialized in the city of Natal-RN. 20 ready stuffed samples of tapiocas with coconut for the consumption had been analyzed. Collected in four located different bakeries in the city of Natal, the quality of consumer. Of the analyzed samples, the great majority had been presented above of the standard recommended for the ANVISA for coliformes 45°C and salmonella. It did not have contamination for staphylococcus aureus. One concludes that the analyzed samples meet improper for the consumption. The great majority of the samples presented one high degree of contamination for coliformes 45°C. Therefore, the product has that to pass for rigorous cares of hygienic cleaning in all the stages of production, being thus favored the quality control, not offering risks to the health of the consumer, beyond respecting norms and microbiological standards recommended by the current law.

Words key: tapioca, microorganisms, quality.

LISTA DE TABELA

Tabela 1 : Número mais provável de coliformes a 45° C em tapiocas recheadas com coco comercializadas no município de Natal-RN.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de contaminação por coliformes a 45° C que apresentaram dentro ou acima do padrão recomendado pela ANVISA / MS.

Gráfico 2 – Percentual de contaminação por *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* nas amostras analisadas de tapioca recheada com coco.

SUMÁRIO

1.0- INTRODUÇÃO	13
2.0- OBJETIVOS	15
2.1- Objetivos gerais	15
2.2- Objetivos específicos	15
3.0- REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1- Culinária Nordestina	16
3.1.2 – Mandioca	16
3.2 – Controle Higiênico-sanitário	17
3.3 – Qualidade	17
3.3.1 – Controle de qualidade	19
3.3.2 – Garantia de qualidade	20
3.4 – Higiene	20
3.5 - Doenças transmitidas por alimentos	20
3.6 - Possíveis Microrganismos Presentes	22
3.6.1 - <i>Coliformes a 45°C</i>	22
3.6.2 - <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	22
3.6.3 - <i>Salmonella sp.</i>	24
4.0- METODOLOGIA	24
4.1- Tipo de estudo	24
4.1.1- Material	24
4.1.2 – Amostragem	24
4.2- Métodos	24
4.2.1- Preparação das Amostras	24
4.2.2 - Análises Realizadas	25
4.2.3.1- Determinação de coliformes à 45°C	25
4.2.3.2- Contagem de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	25
4.2.3.3 – Pesquisa da <i>Salmonella sp.</i>	26
5.0 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6.0 – CONCLUSÃO	31
7.0 – REFERÊNCIAS	32

1- INTRODUÇÃO

O controle higiênico-sanitário dos alimentos tem como função prevenir as enfermidades que possam atingir o homem por meio do seu consumo, além de assegurar sua qualidade e reduzir o desperdício dos mesmos, sobretudo nas áreas em desenvolvimento (GERMANO; GERMANO, 2008).

A fiscalização da qualidade dos alimentos deve ser feita não só no produto final, mas em todas as etapas da produção, colheita, passando pela fabricação, transporte, armazenamento e processamento, até a distribuição final ao consumidor (SILVA, 1999).

A garantia da qualidade assegura que o produto está como deverá estar. Para que isso seja realizado, as atividades iniciam-se na avaliação contínua desde a concepção do projeto, passando pelo desenvolvimento do processo, forma de seleção e avaliação de fornecedores, concepção do sistema de qualidade, atividades de inspeções, avaliações e auditorias nas operações de produção (CEZARI apud ARRUDA, 2002).

A higiene é um ponto muito importante para qualidade e segurança dos alimentos. Tendo como objetivos principais: diminuir e prevenir a grande quantidade de doenças que possam ser transmitidas através dos alimentos, e a obtenção de um produto final de qualidade.

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) são causadas por agentes, os quais penetram no organismo humano através da ingestão de alimentos contaminados. Estes agentes podem ser químicos, como pesticidas e metais tóxicos ou biológicos, como microrganismos patogênicos (NOTERMANS; VERDEGALL, 1992).

As mensagens educativas são essenciais para reduzir os surtos de DTA na população, elas só são eficazes quando focalizam a prevenção das falhas de higiene e a manipulação dos alimentos mais comuns entre os consumidores, e mais prováveis de resultar em DTA, envolvendo a prevenção da contaminação cruzada; a higiene pessoal e ambiental; o controle de temperaturas e a prevenção do consumo de alimentos de risco (MEDEIROS et al., 2001).

No entanto, os microorganismos a pesquisados foram: *Coliformes a 45°*, *Staphylococcus coagulase positiva*, e *Salmonella sp.*

A análise microbiológica das tapiocas recheadas comercializadas no município de Natal-RN é de grande importância, pois existem poucas literaturas sobre o assunto, e por ser um alimento muito comercializado, que apresenta fatores que podem interferir nas suas condições higiênico-sanitária, fazendo com que o produto possa apresentar riscos ao consumidor.

2.0 – OBJETIVOS

2.1 – Objetivo Geral

Análise microbiológica de tapiocas recheadas com coco comercializadas no município de Natal – RN.

2.2 – Objetivo Específico

- Realizar a pesquisa e verificar a presença dos microorganismos: *Coliformes a 45°*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella sp.*

3 - REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 – Culinária Nordestina

A cozinha da região nordestina apresenta características resultantes da junção de hábitos alimentares próprios de portugueses, índios e africanos. No entanto, é uma cozinha na qual a abundância de ingredientes provenientes desses três povos.

A alimentação do nordestino difere marcadamente nas regiões do sertão e do litoral. A cozinha do sertanejo é apresentada mais influência da colonial portuguesa e mais isenta da influência índia e negra. O consumo de mandioca principalmente na forma de farinha, inhame e outras raízes, feijão, carne seca e de sol são bastante comum. Já no litoral, o consumo de pratos preparadas com frutas do mar, frutas e verduras é muito comum no litoral, devido as condições climáticas (FAGLIARI, 2005).

No Rio Grande do Norte, devido decorrência da produção extensiva de gado, a dificuldade de transporte de animais vivos até os mercados consumidores levou do surgimento da carne seca, hoje consumida em todo o Brasil (FAGLIARI, 2005).

3.1.2 – Mandioca

Destaca-se como uma das principais culturas no Brasil, sendo que a maior parte da produção destina-se à fabricação de farinha de mandioca e o restante divide-se entre alimentação humana, animal e processamento para amido (fécula). Embora seja a forma mais ampla de aproveitamento industrial da mandioca, a farinha não é um produto muito valorizado, sobretudo pela falta de uniformidade. A heterogeneidade da farinha de mandioca é devido, principalmente, à fabricação por pequenos produtores para seu próprio uso, cada um seguindo um processo próprio. Numa mesma propriedade é raro ocorrer uniformidade em fabricações sucessivas (CHISTE, *et al*, 2006).

Podem ocorrer contaminações microbiológicas 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).

3.2 - Controle Higiênico-sanitário

O controle higiênico-sanitário dos alimentos tem como função prevenir as enfermidades que possam atingir o homem por meio do seu consumo, além de assegurar sua qualidade e reduzir o desperdício dos mesmos, sobretudo nas áreas em desenvolvimento (GERMANO; GERMANO, 2008).

O papel do controle higiênico é realizar ações que visam melhorar a higiene como um todo, Boas Práticas com procedimentos de higiene ambiental, pessoal, e preparação dos alimentos e controle de contaminação. Já o controle sanitário, tem como ações melhorar os processos e atribuir segurança na preparação dos alimentos, controle de sobrevivência e multiplicação dos perigos biológicos (SILVA JR., 2005).

A partir das propriedades até a transformação em matéria-prima, os alimentos passam por diversas etapas até atingirem a mesa do consumidor, e serem consumidos, estando sujeitos em todas elas, aos riscos de deterioração e contaminação. No entanto, o controle higiênico-sanitário tem como objetivo prevenir esses riscos (GERMANO; GERMANO, 2008).

O alimento deve ser processado dentro de um controle de etapas, utilizando-se matéria-prima de qualidade, em condições higiênico-sanitárias adequadas, e sendo convenientemente armazenado e transportado. Quando não obedecidas essas condições, ele pode tornar-se fonte de doenças (BOBENG; DAVID, 1977).

Para melhoria das condições higiênico-sanitárias na fabricação dos alimentos e adequar a ação da vigilância sanitária, o Ministério da Saúde publicou a Portaria Nº 1428 de 26/11/93, recomendando que seja elaborado um “Manual de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos”, baseado nas publicações técnicas da SBCTA, OMS e Codex Alimentarius (SILVA JR., 2005).

3.3 – Qualidade

Qualidade é algo que todos nos queremos e vibramos quando deparamos com ela no nosso dia-a-dia, seja através da aquisição de produtos ou quando necessitamos de algum serviço (CEZARI, 2002).

A qualidade é uma característica multidimensional do alimento, sendo uma combinação de atributos microbiológicos, nutricionais e sensoriais. O controle em

todas as etapas do processamento de alimentos tem como objetivo principal assegurar a qualidade, promovendo a saúde do consumidor (BOBENG; DAVID, 1977).

Atualmente a uma preocupação mundial por parte dos consumidores, em relação à qualidade dos alimentos. No Brasil, em consequência de maior acesso às informações sobre os seus direitos e disponibilidade da legislação brasileira, já se verifica um aumento no nível de exigência das pessoas (LEONCIO; BARTOLOZO, 2003).

A qualidade de um alimento é determinada por três características principais: a qualidade externa (por exemplo, variedade comercial), o valor de consumo (ou seja, manufatura e industrialização) e a qualidade biológica, a qual exprime o balanço dos nutrientes (SCHUPHAN, 1961).

Segundo Cezzari (2002), é importante mencionar se um produto tem ou não apresenta qualidade, não há meio termo do tipo “produto de alta qualidade” ou “tal produto apresenta mais qualidade que outro produto x”. Essas hipóteses servem apenas para comparar atributos de qualidade.

Especificamente para os alimentos podemos dividir os atributos em três categorias:

- Atributos visíveis: cor, sabor, odor, aspectos físicos;
- Atributos invisíveis: propriedades nutricionais (vitaminas, sais minerais, proteínas, valor calórico);
- Atributos de segurança: ausência de microorganismos patogênicos, de substâncias tóxicas e de materiais estranhos.

A fiscalização da qualidade dos alimentos deve ser feita não só no produto final, mas em todas as etapas da produção, colheita, passando pela fabricação, transporte, armazenamento e processamento, até a distribuição final ao consumidor (SILVA, 1999).

A qualidade do alimento tem sido um dos pontos de exigência dos consumidores que cada vez mais desejam produtos com características organolépticas adequadas e seguras. O aumento do interesse pelo problema de segurança de alimentos pode ser atribuído a diferentes fatores, tais como: aumento da população, uso de pesticidas, novos hábitos alimentares, maior conscientização sobre saúde e qualidade de vida; globalização (SPERS; KASSOUF, 1996).

3.3.1 – Controle de Qualidade

O controle de qualidade deve ser efetuado em todas as etapas da produção, tendo início no fornecedor, passando pelo recebimento das matérias-primas, pela armazenagem, pelas várias etapas do processo de produção, pelo produto final, pela distribuição, até chegar ao consumidor. Portanto somente a inspeção do produto final como atividade de controle de qualidade hoje não agrega valor, pois se nesta fase se detecta que o produto se encontra fora dos requisitos estabelecidos, nada pode ser feito, para correção do processo (CEZARI, 2002).

Controle de qualidade é “o conjunto de atividades planejadas e sistematizadas que objetivam avaliar o desempenho de processos e a conformidade de produtos e serviços com especificações e prover ações corretivas necessárias” (PRAZERES, 2002, p.21).

3.3.2 – Garantia de Qualidade

Garantia de qualidade, é conceituada como “o conjunto de ações sistematizadas necessárias e suficientes para prover confiança de que um produto irá satisfazer os requisitos definidos da qualidade que, por sua vez, devem refletir as necessidades e as expectativas implícitas e explícitas dos consumidores” (PRAZERES, 2002).

O objetivo da garantia de qualidade é determinar que o produto seja fabricado todas às vezes o mais próximo possível de um padrão ideal (FORSYTHE, 2002).

A garantia da qualidade assegura que a qualidade do produto está como deverá estar. Para que isso seja realizado, as atividades iniciam-se na avaliação continua desde a concepção do projeto, passando pelo desenvolvimento do processo, forma de seleção e avaliação de fornecedores, concepção do sistema de qualidade, atividades de inspeções, avaliações e auditorias nas operações de produção (CEZARI, 2002).

3.4 – Higiene

Higiene é a base para qualidade e segurança dos alimentos. É importante que os procedimentos de higienização não interfiram nas propriedades nutricionais e sensoriais dos alimentos, mas garantam a preservação de suas características microbiológicas. Assim, a utilização de cuidados rigorosos de higienização, favorece o controle de qualidade, não oferece riscos à sua saúde, além de respeitar normas e padrões microbiológicos recomendados pela legislação vigente (GERMANO; GERMANO, 2008).

A higiene é um ponto muito importante para qualidade e segurança dos alimentos. Tendo como objetivos principais: diminuir e prevenir a grande quantidade de doenças que possam ser transmitidas através dos alimentos, obtenção de um produto final de qualidade.

A higiene dos alimentos se caracteriza, fundamentalmente, pelos processos quais os alimentos se tornam higienicamente e sanitariamente adequados para o consumo, envolvendo para isso, a utilização de técnicas de processamento, utilizando o calor ou o frio, para garantia dos produtos, além das técnicas e produtos para limpeza e desinfecção de vários gêneros de alimentos (SILVA JR., 2005, p.268).

3.4 – Doenças Transmitidas por Alimentos

Segundo CÂMARA (2002), a Doença Transmitida por Alimentos (DTA) é uma síndrome de natureza infecciosa ou tóxica causada pela ingestão de alimentos e ou de água que contenham agentes etiológicos de origem biológica, física ou química em quantidades que afetam a saúde do consumidor individual ou de um grupo da população.

As doenças de origem alimentar podem ser provocadas por diversos grupos de microorganismos, incluindo bactérias, bolores, protozoários e vírus. As bactérias, por sua diversidade e patogenia, constituem, de longe, o grupo microbiano mais importante e mais vulgarmente associado às doenças transmitidas pelos alimentos. Os alimentos podem ser contaminados por bactérias patogênicas para o homem, como resultado de deficientes condições de higiene durante o seu processamento,

quer a partir de pessoas ou animais doentes, a partir de fezes provenientes de indivíduos infectados (FERREIRA, 2006).

A alta incidência das DTA pode ser consequência de muitos fatores, tais como: a produção e a distribuição de alimentos em larga escala, o crescimento populacional, a rápida urbanização para áreas sem infra-estrutura de saneamento básico, o aumento das viagens e exposição ao consumo de alimentos inseguros, a pobreza, a modificação nas práticas de preparo dos alimentos e o aumento populacional do grupo de pessoas vulneráveis (MOTARJEMI; COLLINS, 1997).

Estatísticas mostram que as doenças transmitidas por alimentos, sobretudo as de causa microbiana, estão aumentando em todo mundo independente de sua raça, grau de desenvolvimento, condição socioeconômica e cultural (VALENTE, 2001).

As mensagens educativas são essenciais para reduzir os surtos de DTA na população, elas só são eficazes quando focalizam a prevenção das falhas de higiene e a manipulação dos alimentos mais comuns entre os consumidores, e mais prováveis de resultar em DTA, envolvendo a prevenção da contaminação cruzada; a higiene pessoal e ambiental; o controle de temperaturas e a prevenção do consumo de alimentos de risco (MEDEIROS et al., 2001).

Nas últimas décadas, um aumento das doenças transmitidas por alimentos, relacionado a vários fatores, tais como o desenvolvimento econômico, o aumento do comércio de alimentos, a urbanização e a modificações dos hábitos alimentares dos consumidores, com aumento do consumo de alimentos prontos ou semi-prontos e o consumo de refeições fora do domicílio.

Muitos casos de enfermidades causadas por alimentos não são notificados, pois seus sintomas são geralmente parecidos com a gripe. É sabido que um pequeno número de casos de DTA é notificado aos órgãos de inspeção de alimentos, de controle e às agências de saúde. Isso se deve, em parte, ao fato de que muitos patógenos presentes em alimentos causam sintomas brandos, e a vítima não busca auxílio médico. Portanto, o número de casos registrados pode ser considerado como somente a ponta do *iceberg*, tendo em vista o número real de toxinfecções causadas por alimentos (FORSYTHE, 2002).

3.6 - Possíveis Microrganismos Presentes

A resolução 12/01 (BRASIL, 2001), estabelece na só padrões microbiológicos, como também define interpretação dos laudos das análises em relação à possibilidade e riscos de provocar DTAs.

Como na RDC 12 não apresenta recomendação para tapioca recheada, foi utilizado o item de alimentos prontos. Os microrganismos a serem pesquisados são: *coliformes a 45°*, *Staphylococcus aureus*, e *Salmonella sp.*

3.6.1 - Coliformes a 45°C

Os coliformes são bactérias gram-negativas, anaeróbias facultativas, em forma de bastonetes. São encontrados no meio-ambiente. São conhecidos também como grupo coli-aerogenes (FORSYTHE, 2002).

Os coliformes fecais são bactérias pertencentes aos coliformes, porem utilizam a lactose a 44,5° C no meio de cultura EC com produção de gás. Este grupo também é denominado de coliformes termotolerantes ou coliformes a 45° C (SILVA JR, 2005).

Os critérios utilizados para identificação são a produção de gás decorrente da glicose e a fermentação da lactose até a produção de ácido e gás em um período. Devido o fato dos coliformes ser destruídos com facilidade pelo calor, sua contagem pode ser útil em testes de contaminações pós-processamento (FORSYTHE, 2002).

3.6.2 - *Staphylococcus coagulase positiva*

O *Staphylococcus coagulase positiva* é uma bactéria esférica (coco) gram-positiva, a qual ocorre em duplas, em pequenas cadeias ou em cachos similares aos de uva. Os estafilococos são encontrados na água, nos alimentos ou equipamentos de processamentos de alimentos, no ambiente, nos seres humanos e animais. As intoxicações alimentares são causadas pelas enterotoxinas (FORSYTHE, 2002).

Os estafilococos são bactérias mesófilas apresentando temperatura de crescimento de 7° C a 47,8° C. Os surtos de intoxicação alimentar são provocados por alimentos que permaneceram neste intervalo de temperatura por tempo variável.

Quanto menor for a temperatura, maior será o tempo necessário para a produção de enterotoxina (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Os alimentos relacionados às intoxicações causadas por *Staphylococcus aureus* são carnes, frangos, produtos de panificação, leite, produtos lácteos. O início dos sintomas é rápido podendo ocorrer dentro de horas após a ingestão. Náuseas, vômitos e dores abdominais são os sintomas mais comuns (FORSYTHE, 2002).

A recuperação do indivíduo com doença transmitida por *Staphylococcus aureus* ocorre aproximadamente em dois dias e as complicações ou morte são raras. O diagnóstico é fácil, especialmente quando há um surto com predomínio de sintomas superiores, com intervalo curto entre a ingestão e o início dos sintomas (SILVA et al, 2007).

3.6.3 - *Salmonella* sp.

A *Salmonella* é gram-negativa, anaeróbica facultativa, não forma esporos e tem forma de bastonetes curtos. Vários alimentos contaminados são associados à salmonelose, incluindo carne bovina, aves, ovos, leite e derivados, peixes (FORSYTHE, 2002).

A contaminação do alimento ocorre devido ao controle inadequado de temperatura, práticas de manipulação ou por contaminação cruzada de alimentos crus com alimentos processados. Os principais sintomas são: diarreia, náusea, dor abdominal, febre, vômitos (FORSYTHE, 2002).

4 – METODOLOGIA

4.1 – Tipo de estudo

É uma pesquisa descritiva laboratorial, visto que se utiliza um formulário para identificação das condições de armazenagem do produto e ainda tem-se, verificação da qualidade microbiológica do mesmo.

4.1.1- Material

O material utilizado constará de tapioca recheada com coco comercializada no município de Natal-RN, além de meios de cultura, vidrarias e equipamentos disponíveis no laboratório de Microbiologia de Alimentos da FARN.

4.1.2- Amostragem

Foram analisadas 20 amostras de tapioca recheada com coco, comercializadas no município de Natal-RN. As amostras foram adquiridas em 4 diferentes padarias, na qualidade de consumidor.

4.2- Métodos

4.2.1 – Preparação da Amostra

As amostras foram preparadas de acordo com as normas do International Commission on Microbiological Specification (ICMSF, 1978). Cada amostra, que pesava aproximadamente 100 gramas, foi triturada assepticamente. Após homogeneização, foram pesadas duas porções de 25g cada. Destas, uma foi utilizada para a pesquisa de *Salmonella* e a outra, para as demais contagens. Esta última porção foi colocada em um Erlenmeyer estéril com 225mL de água fosfatada tamponada a 0,1% e homogeneizada por 2 minutos, obtendo-se a diluição inicial 10^{-1} . Partindo-se desta diluição, foram feitas mais duas diluições decimais (10^{-2} e 10^{-3}) utilizando o mesmo diluente.

4.2.3 – Análises Realizadas

4.2.3.1 – Determinação de coliformes à 45°C (ICMSF, 1978)

De cada diluição decimal da amostra, foram tomadas três porções de 1,0 mL e transferidas para tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril com tubos de Durham invertidos. Após completa homogeneização, colocaram-se os tubos na estufa à 35°C por 24 a 48 horas. Passando esse tempo, realizada a leitura. Os tubos que apresentaram turvação com produção de gás (positivos) foram à prova confirmatória.

A partir dos tubos positivos da prova presuntiva, foram semeada uma alíquota de cada cultura, com uma alça de platina, para tubos contendo 10 mL de Caldo E.C. com tubos de Durham invertidos e incubados em banho-maria à 45°C por 24 horas. Os tubos com turvação e produção de gás, após a incubação foram tidos como positivos. Para cada diluição foi anotado o número de porções positivas e, através da tabela de Hoskins (APHA, 1975), determinado o NMP de coliformes fecais por grama de tapioca recheada analisada.

4.2.3.2– Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (ICMSF, 1978)

Inicialmente, foi semeado, em placas com Ágar Baird-Parker, 0,1 mL de cada diluição da amostra, na superfície do meio, que foram espalhados com um Drigalsk estéril. Logo após, as placas foram levadas à estufa e incubadas a 35°C por 24 a 48 horas.

Após o período de incubação, foi realizado as contagens das colônias típicas de *Staphylococcus aureus*, caracterizadas pela cor negra brilhante, com zona de precipitação branca rodeada por um halo claro transparente (BAIRD-PARKER, 1962). Após a contagem foram isoladas e semeadas no Caldo Infusão de Cérebro e Coração (BHI), e levadas para a estufa à 35°C por 24 horas.

4.2.3.3 – Pesquisa da *Salmonella* sp. (ICMSF, 1978)

Foram pesadas 25g da amostra e transferidos para Erlenmeyer estéril contendo 225 mL de caldo Lactosado e incubados por 24 horas à 35°C.

Na etapa de enriquecimento seletivo, 1 mL de caldo lactosado de cada amostra inoculado assepticamente em um tubo contendo 10 mL de caldo Selenito - Cistina e mais 1 mL em um tubo com 10 mL de caldo Tetrationato. Logo após, os tubos foram incubados a 43 °C por 24 horas.

Com uma alça de níquel-cromo, foram semeados os caldos de enriquecimento seletivo, em placas de Ágar-Verde Brilhante (VB) e Ágar-Bismuto Sulfito (BS), em seguida incubadas a 35°C por 24 horas. As colônias suspeitas, no VB que se apresentaram com coloração rosa ou avermelhadas e no BS que se mostraram incolores, com centro negro ou não, foram submetidas aos testes bioquímicos.

A prova para ser considerada positiva para *Salmonella* quando no TSI mostrasse o ápice alcalino (vermelho) e a base ácida (amarela), com ou sem produção de H₂S e no LIA, tanto o ápice como a base alcalina (púrpura).

As cepas que se revelaram positivas no TSI e LIA foram submetidas a alguns testes bioquímicos recomendados pelo FDA (1984).

5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em todas as amostras, a presença de Coliformes foi detectada como mostra o Tabela 1. Sendo que das 20 amostras analisadas, 55% apresentaram coliformes fecais acima do padrão recomendado pela legislação (gráfico 1). O NMP da grande maioria das amostras foi de 150 a > 2400 / ml. Estando acima do padrão exigido pela Resolução RDC nº 12 de 02.01.2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que é de 10^2 NMP/g para alimentos prontos.

Tabela 1 - Número mais provável de coliformes a 45° C em tapiocas recheadas com coco comercializadas no município de Natal-RN.

Amostras	Índice NMP / 100g
Amostra 1*	> 2400
Amostra 2*	> 2400
Amostra 3*	> 2400
Amostra 4	3
Amostra 5	11
Amostra 6*	>2400
Amostra 7*	150
Amostra 8*	>2400
Amostra 9	3
Amostra 10*	>2400
Amostra 11	11
Amostra 12	< 3
Amostra 13*	1100
Amostra 14	< 3
Amostra 15	14
Amostra 16*	>2400
Amostra 17*	>2400
Amostra 18*	>2400
Amostra 19	7
Amostra 20	< 3

* Amostras contaminadas acima do recomendado pela Resolução – RDC N ° 12, de 02 de Janeiro de 2001.

O gráfico 1 , a seguir apresenta o percentual final de contaminação por coliformes a 45°:

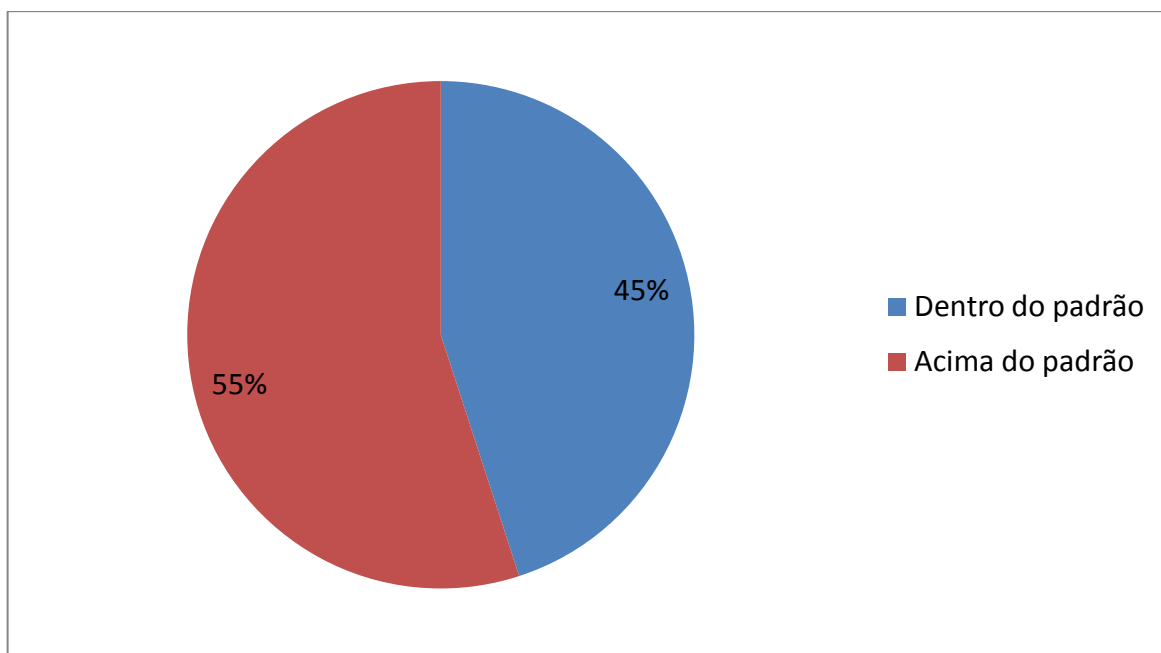


Gráfico 1 - Percentual de contaminação por coliformes a 45° C que apresentaram dentro ou acima do padrão recomendado pela ANVISA.

Fonte: Elaboração própria (2009).

A existência de poucos estudos relacionados a esses valores microbiológicos investigados da tapioca recheada com coco faz com que se execute uma discussão com outros produtos alimentícios com as mesmas características, como farinha de mandioca, sorvete de tapioca e goma de mandioca.

Os resultados de contagens elevadas de coliformes totais acima 10^2 NMP/g também foram encontrados por Hoffmann et al. (2000); Richards et al. (2002) e Gomes et al. (2006). Já os estudos feitos por Paiva (1991) obteve resultado contrário onde teve a ausência de coliformes fecais na farinha de mandioca.

No estudo feito por Costa et al. (2009), todas as amostras de sorvete de tapioca se encontraram dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução da ANVISA.

A presença de Coliformes é considerada como indicador de condições de higiene insatisfatórias na produção e/ou manipulação do alimento. Quanto maior for a população de bactérias coliformes mais deficiente têm sido as condições de higiene e de processamento da tapioca recheada com coco e, conseqüentemente, menor será a vida útil deste produto e maiores os riscos à saúde dos consumidores.

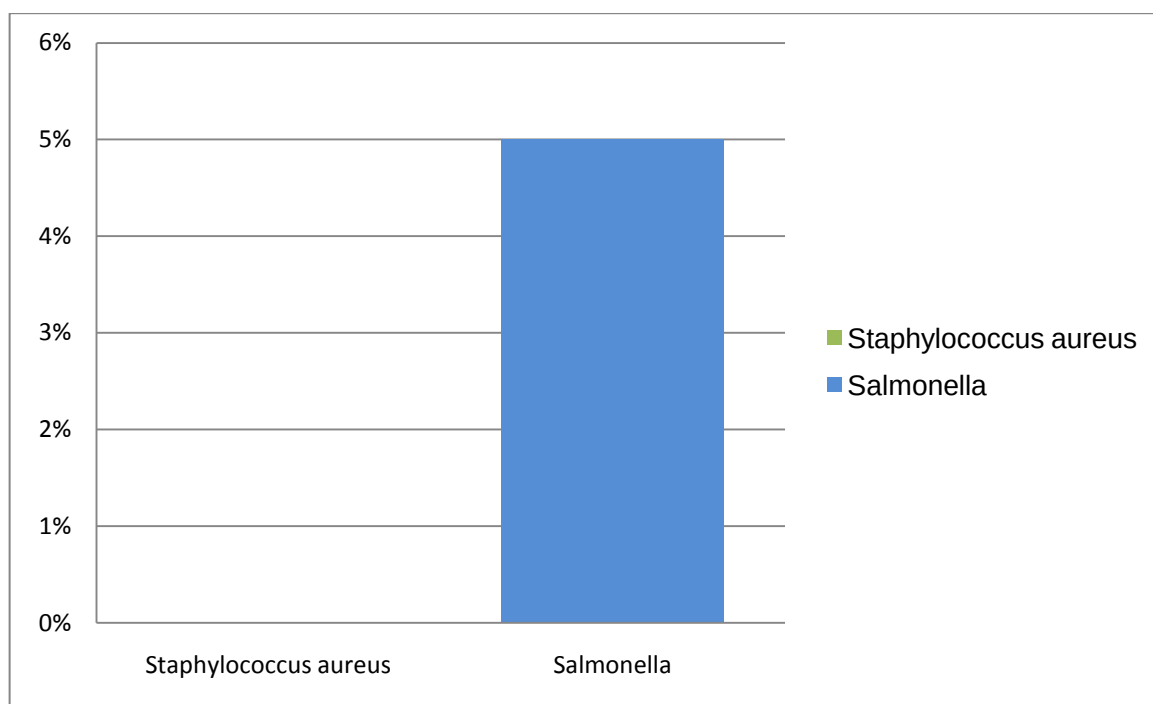


Gráfico 2 – Percentual de contaminação por *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* nas amostras analisadas de tapioca recheada com coco.

Fonte: Elaboração própria (2009).

No presente estudo não foi constatada a presença de *Staphylococcus aureus* como mostra o (gráfico 2). Que foi confirmado também pelo estudo de Ferreira Neto *et al.* (2004) a ausência de *Staphylococcus aureus* em farinha de mandioca. No entanto, tais resultados diferem dos resultados obtidos por Eiroa *et al.* (1975).

A *Salmonella* obteve uma porcentagem pequena de 5%, das 20 amostras analisadas (gráfico 2). Sousa (2006), não detectou a presença de salmonella ao analisar a farinha de mandioca. Diferentemente do estudo feito por Costa (2006), que consistiu no fato de 75% dos sorvetes de tapioca estarem contaminadas com *Salmonella*.

Segundo Hoffman et al. (2000), um produto nestas condições é suficiente para classifi cá-los como produtos potencialmente capazes de causar enfermidades transmitidas por alimentos, portanto, impróprio para o consumo humano.

Neste trabalho, observou-se que houve uma variação de presença de microrganismos. Onde, ficou confirmada a presença dos microrganismos *coliformes* e *Staphylococcus aureus* nas amostras de tapioca recheada com coco analisadas. Estes resultados provavelmente refletem as condições sanitárias inadequadas de higiene durante o processamento, utilização de matéria-prima inadequada e/ou más condições de manipulação e comercialização, independentemente de sua patogenia.

Pode-se definir como um alimento seguro aquele cujos constituintes ou contaminantes que podem causar perigo à saúde estão ausentes ou em concentrações abaixo do limite de risco (SOUZA et al., 2005).

5.0 - CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- Foi verificada a contaminação de 75% das amostras por coliformes a 45°, 5% das amostras apresentaram *Salmonella* e nenhuma das amostras foi constatada a presença de *Staphylococcus coagulase positiva*.
- Foi visto que as amostras contaminadas encontram-se imprópria para o consumo. Pois, a maioria das amostras apresentou contaminação por algum microorganismo.
- É importante que manipuladores de alimentos passem por treinamento de boas práticas, reconheçam a importância de um alimento seguro e que os microorganismos pode causar muito dano a saúde do consumidor. No entanto, é importante que os manipuladores de alimentos respeitem todas as normas e padrões microbiológicos recomendados pela legislação vigente e conseqüentemente assim oferecendo riscos à saúde do consumidor.

6.0- REFERÊNCIAS

BOBENG, B.J., DAVID, B.D. HACCP: models for quality control of entrée production in food service systems. **Journal of Food Protection**, Ames, v.40, n.9, 1977.

BRASIL Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Resolução – RDC n.12/01. Regulamento técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. In: **Diário Oficial, [da República Federativa do Brasil]** Brasília, 02 de janeiro, 2001.

CÂMARA, Sônia Viana. **Surtos de toxinfecções alimentares no Estado de Mato Grosso do Sul**, 1998 – 001. Campo Grande – MS, 2002. 79 f. Monografia (Especialização em Gestão em Saúde), Escola de Saúde Pública “Dr. Jorge David Nasser”.

CEZARI, D.I. Controle e garantia de qualidade. In: ARRUDA; G.A. **Manual de boas práticas**. São Paulo: Metha, 2002.

CHISTE, R. C.; Cohen, K. O.; Mathias, E. A.; Junior, Agar. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Vol.26, n 4. Campinas Out./Dec. 2006.

COSTA J.M; RODRIGUES M.C; PINTO R.S; NETA N.A; SILVEIRA G.H. Revista ciência agrônômica. Vol 40. Fortaleza jan/mar 2009.

FAGLIARI, Gabriela Scuta. **Turismo e alimentação**: análises introdutórias. São Paulo: Roca, 2005.

FRANCO, Bernadette D. Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. Microorganismos Patogênicos de Importância em alimentos. In: **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. Cap. 4, p. 33 – 82.

FERREIRA, Sandra Maria dos Santos. **“Contaminação de alimentos ocasionada por manipuladores”**. Brasília – DF, 2006. 48 f. monografia (Especialização em

Qualidade em Alimentos) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília – UNB.

FORSYTHE, S.S. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 3ª Edição. Barueri, SP: Manole, 2008.

GOMES, D. M.; Mendes, L. T.; BASTO, K. P. L.; POVOA, H. C. C.; AREDES, E. M. Detecção de microrganismos em sorvetes fabricados e comercializados no município de Muriaé- MG e região. **Revista Científica da Faminas**, v. 02, n. 01, p. 34-35, 2006.

HOFFMANN, F. L.; PENNA, A. L. B.; COELHO, A. R. Qualidade higiênico-sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto-SP-Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, v. 11, n. 76, p. 62-68, 2000.

LEONCIO, C. S.; BORTOLOZO, E. Q.; Programas de qualidade em unidades de alimentação e nutrição. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo. v.17, n.104/105, p.96, 2003.

MEDEIROS L, Hillers VN, Kendall PA, Mason A. Food safety education; what should we be teaching to consumers? **J Nutr. Educ.** 2001; 33(2):108-13.

MOTARJEMI Y, Kaferstein FK. **Global estimation of foodborne disease**. World Health Stat Quart. 1997; 50(1-2):5-23.

NOTERMANS, S.; VERDEGAAL, A. H. Existing and emergin foodborne diseases. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 15, p. 197–205, 1992.

PAIVA, F. F. A. **Controle de qualidade da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) produzida na região metropolitana de fortaleza.**,1991.108p.

Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

PRAZERES. Controle e garantia de qualidade. In: ARRUDA; G.A. **Manual de boas práticas**. São Paulo: Metha, 2002.

RICHARDS, N. S. P. S. et al. Avaliação das condições higiênico sanitárias de sorvetes tipo italiano (soft), comercializados na cidade de São Leopoldo, RS. **Revista Higiene Alimentar**. v. 16, n. 92-93, p. 57-62, 2002.

SILVA, Neusely da et. al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela.

SILVA JR, E.A.; **Manual de Controle Higiênico-sanitário em Serviços de Alimentação**. 6º Edição. São Paulo: Livraria Varela, 2005.

SILVA, J.A. As novas perspectivas para o controle sanitário dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar** São Paulo, 1999.

SPERS, E. E.; KASSOUF, A. L. A segurança dos alimentos: uma preocupação crescente. **Revista Higiene Alimentar**, v.10, n.44, p.18, jul.-ago. 1996.

SOUSA, C. P. The strategies of *Escherichia coli* pathotypes and health surveillance. **Brazilian Journal of Health Surveillance**, v. 1, n. 1, p. 65-70, 2005.

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. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, p. 98-102, 2004.

SHUPAN, W; **Zur qualitat Von narungsflanzen**. BLU- verlog Munchen, Bonn, wien, 1961.

VALENTE, D. **Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de Ribeirão Preto, SP**. 2001. 165 f. Dissertação (Mestrado em

Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, 2001.

