



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECONCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM BIOLOGIA**

ÉRCIA XAVIER NOVAES DE SOUZA

**QUALIDADE HIGIÊNICO SANITÁRIA DA CASTANHA DE
CAJU COMERCIALIZADA NA FEIRA LIVRE DE CRUZ DAS
ALMAS-BA**

CRUZ DAS ALMAS-BA

2013

ÉRCIA XAVIER NOVAES DE SOUZA

**QUALIDADE HIGIÊNICO SANITÁRIA DA CASTANHA DE
CAJU COMERCIALIZADA NA FEIRA LIVRE DE CRUZ DAS
ALMAS-BA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Bacharel em
Biologia do Centro de Ciências Agrárias,
Ambientais e Biológicas da Universidade
Federal do Recôncavo da Bahia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marcia Luciana Cazetta

Cruz das Almas, Bahia

2013

ÉRCIA XAVIER NOVAES DE SOUZA

**QUALIDADE HIGIÊNICO SANITÁRIA DA CASTANHA DE
CAJU COMERCIALIZADA NA FEIRA LIVRE DE CRUZ
DAS ALMAS-BA".**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Biologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dra Marcia Luciana Cazetta
CCAAB-UFRB

Prof^a. Margarete Alice Fontes Saraiva
CCAAB-UFRB

Prof^a. Norma Suely Evangelista Barreto
CCAAB-UFRB

**Cruz das Almas, Bahia
2013**

AGRADECIMENTOS

Ao apoio sempre incondicional de meus pais Ércio e Jacira. De todo o conhecimento que possuo hoje, vocês me proporcionaram os principais: caráter, respeito e humildade. A vocês com todo meu amor dedico este trabalho!

Aos meus irmãos Thiago e Cibelle, pelo amor e cumplicidade que sempre tivemos, e pelo apoio e presença em minha formação pessoal e profissional;

Aos meus sobrinhos Davi, Maria Clara e Lucas pelos momentos de alegria;

A todos os meus amigos vocês sempre estiveram presentes, embora as vezes distantes fisicamente. Compartilhando momentos de tristezas e felicidades, vocês contribuíram diretamente na concretização desse trabalho. Não vou citar nome, pois não quero cometer o erro de esquecer algum.

A minha orientadora professora Dra. Marcia Luciana Cazzeta, sempre solícita e com sabedoria e paciência orientou-me nesse trabalho. Obrigada pela confiança depositada e pela oportunidade de aprofundar meus conhecimentos na prática de laboratório.

À Prof^a. Dr^a. Norma Suely Evangelista Barreto pela disponibilidade do laboratório, sugestões e críticas, sendo indispensável na realização deste trabalho;

As técnicas do Laboratório de Microbiologia (UFRB) Luana, Carol e Lene por todos os ensinamentos e pela ajuda e compreensão.

Aos amigos que fazem parte do Laboratório de Bioquímica da UFRB, pela alegria de todos os dias e pelos aprendizados mútuos;

As colegas de laboratório Antônia, Sheila, Carine, Luana, Thiara, Thiaguinho, pela amizade e companheirismo;

Às meninas do laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental, “as Normetes” pelo auxílio nas dúvidas, e estarem sempre dispostas a ajudar;

Aos membros da banca examinadora Prof^a Norma Suely Evangelista Barreto e Prof^a Margarete Alice Fontes Saraiva pelas preciosas contribuições com o trabalho;

Aos comerciantes do Mercado Municipal de Cruz das Almas;

Aos professores do curso de ciências biológicas da UFRB pelas horas dedicadas a repassar seus conhecimentos;

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), onde realizei as análises microbiológicas.

*“O saber a gente aprende com os mestres e os livros.
A sabedoria se aprende é com a vida e com os humildes.”*

[Cora Coralina](#)

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. O Cajueiro(<i>Anacardium occidentale</i> , L).....	3
2.2. Amêndoa de castanha de caju.....	4
2.3. Beneficiamento da castanha de caju.....	5
2.4. Controle Microbiológico em alimentos.....	6
2.5. Indicadores de contaminação fecal ou da qualidade higiênico-sanitária.....	7
2.6. Indicadores gerais de contaminação do alimento	8
2.7. Contaminação Microbiológica sementes e cereais	10
3. JUSTIFICATIVA	13
4. OBJETIVO	14
5. MATERIAL E MÉTODOS	15
5.1. Área de estudo.....	15
5.2. Matéria-prima	15
5.3. Coleta das amostras	16
5.4. Perfil descritivo do ambiente e dos comerciantes.....	17
5.5. Análises microbiológicas	18
5.5.1. Contagem de bactérias mesófilas.....	18
5.5.2. Contagem de Bolores e leveduras.....	18
5.5.3. Determinação de Coliformes a 35°C E 45°C.....	18
5.5.3.1. Prova presuntiva.....	19
5.5.3.2 Prova confirmatória	19
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6.1. Perfil descritivo do ambiente e dos comerciantes.....	21
6.1.1. Procedência e transporte da castanha de caju.....	22
6.1.2. Localização dos estabelecimentos.....	23
6.2 Caracterização microbiológica	24
6.2.1. Coliformes a 35°C E 45°C.....	24
6.2.2. Contagem de bactérias aeróbias mesófilas.....	26
6.2.3. Contagem de bolores e leveduras.....	27
7. CONCLUSÃO	28
8 .REFERÊNCIAS	29
ANEXO 1 – Questionário aplicado aos comerciantes do Mercado Municipal no município de Cruz das Amas-BA	33

LISTA DE SIGLAS

ACC- Amêndoa Da Castanha De Caju

ADECE Agência De Desenvolvimento Do Estado Do Ceará

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BNB-Banco Do Nordeste Do Brasil S/A

CNPAT-Centro Nacional De Pesquisa Agroindustrial E Tropical

DTA's – Doenças Transmitidas por Alimentos

EC – *Escherichia coli*

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMSF Ternational Commission Of Microbiological Specifications For Foods

LCC-Liquido Da Castanha De Caju

L-EMB - Levine Eosina Azul de Metileno

LST -Caldo Lauryl Sulfato Triptose

NMP – Número Mais Provável

PCA- Plate Cout Ágar

SINDICAJU Sindicato Das Indústrias De Beneficiamento De Castanha De Caju E Amêndoas Vegetais Do Estado Do Ceará

UFC-Unidade Formadora De Colônia

USAID -United States Agency Internacional Development

VB-Caldo Bile Verde Brilhante

RESUMO

O cajueiro (*Anacardium occidentale*) cujo fruto é composto por casca, película e amêndoa encontra-se disseminado em todo o território brasileiro, principalmente na região Nordeste. Durante o processo de obtenção da amêndoa de castanha de caju pode ocorrer contaminações, desde a colheita, transporte cozimento até a retirada da casca. A exposição ao ar das amêndoas favorece o processo de rancificação e desenvolvimento de microrganismo. Frente às recentes exigências sanitárias do mercado mundial de alimentos, o controle microbiológico de frutas secas e sementes é de suma importância para a saúde pública, bem como para a obtenção de um alimento de qualidade para a exportação. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica das amêndoas de castanha de caju comercializadas no Mercado Municipal de Cruz das Almas-BA. Foram adquiridas em abril de 2012 e setembro de 2012, 20 amostras de amêndoas de castanhas de caju. Em cada um dos 7 estabelecimentos denominados (B1, B2, B3, B4, B5, B6 e B7) foram obtidas 2 amostras (1 com casca +1 sem casca). As amostras foram analisadas quanto à contagem de coliformes a 35^oC e 45^oC, bolores e leveduras, bactérias aeróbias mesófilas. Os resultados mostraram que as contagens de coliformes foram baixo variando de ≤ 3 a $1,1 \times 10^3$ NMP/g para os coliformes a 35^oC e ≤ 3 a $7,5 \times 10^1$ NMP/g para coliformes a 45^oC. Não foi detectada a presença de *E.Coli*, nas amostras. As contagens de bolores e leveduras, também foram consideradas baixas, variando entre ≤ 10 a 9×10^1 UFC/g. Para bactérias aeróbias mesófilas, a contagem máxima foi de $1,3 \times 10^3$ UFC/g. Esses resultados podem ser considerados baixos e, portanto, a castanha de caju comercializadas em Cruz das Almas não apresenta perigo à saúde pública.

Palavras-chaves: Comércio informal, amêndoas, qualidade microbiológica.

ABSTRACT

The cashew (*Anacardium occidentale*) whose fruit is composed of film and almond bark is spread throughout the Brazilian territory, especially in the Northeast. During the process of obtaining almond cashew contamination can occur, since the harvest, transport, cooking until the removal of the bark. Exposure to air almonds favors the process of rancidity and the development of microorganism. Given the recent sanitary requirements of the global food market, microbial control of dried fruit and seeds is extremely important for public health as well as to obtain a quality food for export. This study aimed to evaluate the microbiological quality of almonds cashews sold in Fair Free of Cruz das Almas, Bahia state. Were acquired in April 2012 and September 2012, 20 samples of almonds cashews. In each establishment called B1, B2, B3, B4, B5, B6 e B7, being obtained 2 samples (with shell and shelled). The samples were analyzed for fecal coliform at 35⁰C and 45⁰C, molds and yeasts, mesophilic aerobic bacteria. The results show that coliform counts were low ranging from \square 3 to 1.1×10^3 MPN/ g for coliforms at 35⁰C and \square 3 to 7.5×10^1 MPN/ g for coliforms at 45⁰C. We did not detect the presence of *E. coli* in samples. The counts of yeasts and molds were also considered low, ranging from \square 10 to 9×10^1 CFU/ g. For aerobic mesophilic bacteria, the maximum count was 1.3×10^3 CFU / g. These results can be considered low and therefore the cashew nuts traded in Cruz das Almas presents no danger to health public.

Keywords: Informal trade, almonds, microbiological quality.

1. INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) é uma planta nativa do Brasil, mas pode ser encontrada em outros países da África e Ásia. Embora esteja espalhada por quase todo o Brasil, apresenta uma maior concentração na região Nordeste, principalmente no litoral (CAMARA, 2010).

O principal produto da cajucultura brasileira é a amêndoa de castanha de caju (ADECE, 2010) e, neste quesito, o Brasil ocupa a terceira colocação na produção mundial. A agroindústria do caju contribui com altos índices de geração de empregos, principalmente nos estados com maior produção como o Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí (SINDICAJU, 2010). Porém o mercado externo é o principal destino da amêndoa de castanha de caju produzida no Brasil, para onde são enviadas cerca de 90% da produção, principalmente, para os países com elevada renda “per capita” como Estados Unidos, Países Baixos e Canadá (CARVALHO, 1991).

O consumo da castanha de caju está bastante associada ao consumo de bebidas alcoólicas e lanches. Entretanto, ela é muito utilizada também como ingrediente pelas indústrias alimentícias na fabricação de sorvetes, tortas e chocolates (USAID, 2006).

Contaminações por micro-organismos patogênicos, em alimentos de origem vegetal ou animal, podem ocorrer durante o processo de manipulação, produção, transporte, armazenamento e distribuição (SILVA, 1999). Em castanha de caju essas contaminações podem ocorrer antes, durante e a após o processo da colheita. Dados obtidos no Brasil confirmam que aproximadamente 10% da safra estão fora dos padrões de qualidades para consumo humano e, conseqüentemente, não pode ser exportada (FREIRE; KOZAKIEWICZ; PATERSON, 1999).

A presença e a quantidade de micro-organismos podem ser indicativas da avaliação de qualidade e segurança microbiológica em alimentos. A presença de micro-organismos indicadores em alimentos pode ser útil na detecção de contaminações fecais e presença de patógenos, que refletem condições sanitárias impróprias durante alguma das etapas de produção (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Existem dois grupos de micro organismos causadores de DTA's (Doenças transmitidas por alimentos): os infecciosos e os intoxicantes. Os infecciosos multiplicam-se no trato gastrointestinal, por exemplo, *Salmonella* e *Escherichia coli*, e

os que causam intoxicação são os que produzem toxinas nos alimentos ou ao passar pelo trato intestinal, por exemplo, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, entre outros. A contagem de *Escherichia coli* pode ser indicativa de uma contaminação de origem fecal nos alimentos (FORSYTHE, 2005). Ao apresentar quantidade elevadas de bactérias aeróbias mesófilas, grande parte dos alimentos industrializados são considerados inadequados para o consumo humano (ICMSF, 1988).

A contaminação de uma cultura por fungos ocorre devido a vários fatores que atuam em conjunto, o que torna mais difícil o controle de ocorrência de micotoxinas. Nessas contaminações, tem desempenhado um papel importante a mudança climática, ao possibilitar a ocorrência de fungos em áreas onde antes não eram encontrados (MABBETT, 1999).

O presente estudo contribui com informações de interesse acerca das condições microbiológicas de amêndoa de castanha de caju comercializada no mercado municipal de Cruz das Almas. Podendo ser utilizado como indicativo, em um futuro aprimoramento da comercialização de amêndoas de caju em feiras livres, uma vez que existe escassez de estudos sobre os aspectos microbiológicos de amêndoas de castanha de caju em comércios informais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O Cajueiro (*Anacardium occidentale* L)

O cajueiro (*Anacardium occidentale*, L.) é uma planta xerófila e rústica, típica de clima tropical. Originária do litoral nordestino do Brasil, o fruto é composto por casca, película e amêndoas (PARENTE et al., 1991 (Figura 1). O pseudofruto, carnoso e suculento, apresenta uma grande variação de tamanho, formato, peso e cor (EMBRAPA, 2003). No Brasil, a agroindústria do caju, responsável por área plantada em torno de 1 milhão de hectares no nordeste, gera mão-de-obra direta e indireta nos segmentos agrícola, industrial e de serviços para 1,5 milhão de pessoas e está expandindo-se por todo o Brasil (MAIA et al., 2001).

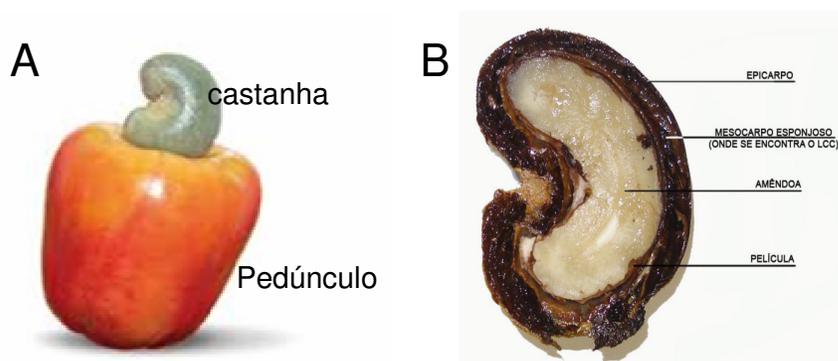


Figura 1: A) Estrutura do fruto. B) Corte longitudinal da castanha:

Fonte: Câmara, 2010

Segundo Garruti (2001), o caju apresenta interesse nutricional e econômico. Em todos os casos, é um alimento de grande valor nutritivo, rico em vitaminas, apresentando níveis de vitamina C, em média, cinco vezes maiores do que os encontrados na laranja. Além disso, contém sais minerais, especialmente ferro, cálcio e fósforo (EMBRAPA, 2003).

No Brasil, a agroindústria do caju está concentrada no Nordeste, sendo que os estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte participam com 99% da produção (COBAS, 1994). Segundo dados do IBGE (2011), a área total plantada no nordeste corresponde a 770.285 hectares. No ano de 2010 o Ceará foi o maior produtor nacional, produzindo 164.157 toneladas de castanha de caju, o que equivale a 53,1% da produção nacional. Em segundo lugar está o Rio Grande do Norte, com 26.597 toneladas (25,1%) e Piauí, com 14.682 toneladas (13,9 %), em terceiro. A Bahia aparece na sexta colocação, produzindo 5.440 toneladas (5,1%).

O desenvolvimento da atividade do caju na região do Nordeste despertou o interesse dos órgãos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), cujos estudos científicos propiciaram o aumento da produtividade dessa cultura, que passou de 0,18 ton/ha de castanha em 1990 para 0,32 ton/ha em 2008 (BNB, 2010).

2.2. Amêndoa de castanha de caju

Segundo a Embrapa (2003), apesar de o caju ser brasileiro, não foi o Brasil quem primeiro difundiu seu consumo, mas a Índia. Quando ainda estava sob o domínio inglês, a fruta, mais especialmente a amêndoa, conquistou o paladar dos consumidores de regiões de clima frio e se firmou como um dos produtos agrícolas de origem tropical mais bem aceito pelos americanos, canadenses e europeus, de um modo geral. É em torno deles que gira, hoje, a agroindústria mundial da castanha de caju.

Carvalho (1991) cita que a comercialização de 90% da amêndoa da castanha de caju brasileira dirige-se para o exterior. Os Estados Unidos importam em média 80%, os Países Baixos 6% e o Canadá 4%. Este fato é compreensível, pois a castanha de caju é um alimento considerado de “luxo” e, como tal, tem demanda por países de elevada renda "per capita". A amêndoa da castanha do caju é um alimento altamente proteico (em média 25%) e, apesar de muito gorduroso, é saudável, já que seus lipídios são compostos de ácidos graxos predominantemente monoinsaturados, como o ácido oléico, que contribui na redução do teor de colesterol ruim (LDL). Na sua composição também são encontrados nove dos dez aminoácidos essenciais. A casca, com grande potencial de combustão, pode ser utilizada como combustível das caldeiras das próprias indústrias de beneficiamento da castanha que, no entanto, devem utilizar filtros para conter a liberação de gases tóxicos e poluentes (EMBRAPA, 2003).

Em seu contexto mais amplo, o sistema agroindustrial do caju compreende um conjunto de atividades relacionadas com o processamento da castanha, do pedúnculo e a própria venda do caju in natura. Do processamento da castanha, retirando-se a casca, resulta a Amêndoa de Castanha de Caju (ACC) e o Líquido da Castanha de Caju (LCC), ambos de grande valor comercial. Entretanto, estima-se que mais de 90% do pedúnculo é desperdiçado, ou seja, é um subproduto pouco

aproveitado na produção de ACC e LCC (ALVES; FIGUEIRA, 2002; FILHO et al., 2010).

2.3. Beneficiamento da castanha de caju

No beneficiamento da castanha de caju, o aproveitamento industrial ainda é muito limitado à produção da amêndoa inteira e salgada. Porém, seus subprodutos também agregam valores significativos à indústria, especialmente o líquido da casca da castanha de caju (LCC), a própria casca e a película, na fabricação de solas de sapato, geleias, confeitaria, sucos, ração animal, farinha de caju, aguardente, vinho e vinagre (EMBRAPA, 2003).

De acordo com Figueiredo e Filho (1997), são três os processos utilizados para a obtenção da amêndoa: manual, mecânico e semi-mecânico. No processo artesanal (manual) de beneficiamento da castanha de caju, desenvolvido tradicionalmente por trabalhadores familiares, chama atenção a grande perda da amêndoa, com consequências negativas no preço final do produto. Conforme Paula Pessoa (1995), diversos são os prejuízos provocados à qualidade da castanha nessa etapa de produção. A quebra de 40% a 45% das amêndoas, entre esses prejuízos, leva o produto a sofrer uma queda no preço médio de exportação de cerca de 27% no mercado internacional.

2.3.1. Processo de beneficiamento da castanha de caju

O processamento da castanha compreende várias etapas: secagem, limpeza, classificação pelo tamanho, autoclavagem, resfriamento e secagem, corte, pesagem, estufagem para redução da umidade das amêndoas, resfriamento, despêliculagem, seleção e embalagem. Figueiredo e Filho (1997) citam que o processo de beneficiamento da castanha pode ser realizado basicamente por três tipos de processos, os quais se diferenciam pela tecnologia utilizada no descasque da castanha. O processo manual consiste na retirada da casca utilizando-se do LCC quente ou do cozimento das castanhas a vapor. Em seguida o corte é feito com martelos de madeira. A produtividade está em torno de 1-10 kg por oito horas de trabalho, com um rendimento de 90% a 95% em termos de amêndoas inteiras. No Brasil se utilizam dois processos, o mecanizado e o semi-mecanizado. Estes

processos possuem diferenças em relação a quebra da casca da castanha. No processo mecanizado ocorre o cozimento das castanhas no seu próprio líquido (LCC), são ressecadas e, logo após ocorre a retirada da casca por impacto no semi-mecanizado, as mesmas são autoclavadas, colocadas em estufas e depois seguem para a quebra semi-manual da casca (USAID, 2006) .

No processo mecanizado todo o processamento é eminentemente mecânico, desde a limpeza até a embalagem. O corte é realizado por descortificadoras, que tem uma ótima produtividade, chegando a fazer uma média de 1000 caixas por dia, mas apresenta um baixo rendimento em termos de amêndoas inteiras, cerca de 60-65%. No semi-mecanizado utilizam-se algumas máquinas, mas o corte é feito por maquinas com acionamento manual. Atualmente o mais utilizado é o mecanizado, mas estudos mostram que para a região do Ceará, o mais adequado é o semi-mecanizado. Este processo tem um custo baixo de instalação e por isso se torna mais viável aos pequenos produtores rurais (FIGUEIREDO, 1997; FILHO, 2010)

2.4. Controle Microbiológico em alimentos

Produtos que se destinam a 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, um dos 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 qualidade, podendo ainda detectar a provável presença de patógenos, que ocasionam risco à saúde (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) são alguns dos problemas de saúde pública mais freqüentes. Franco e Landgraf (2005) citam que os índices de doenças microbianas de origem alimentar no Brasil são altos, sendo causados por agentes etiológicos, principalmente micro-organismos, que adentram no organismo humano através da ingestão de água e alimentos contaminados. Existem dois tipos de doenças microbianas de origem alimentar: as intoxicações alimentares, causadas pelo consumo de alimentos que contem toxinas microbianas pré-formadas, e as infecções alimentares, que tem como causa a ingestão de alimentos que contém células viáveis de micro-organismos patogênicos. As contaminações por alimentos

geralmente surgem com maior frequência nas classes de baixa renda, devido a fatores culturais de alimentação e aos preços mais acessíveis, geralmente de qualidade inferior e com maior índice de contaminação (BALBANI; BUTUGAN 2001).

No caso da castanha de caju, na legislação são encontrados padrões apenas em relação a dois tipos de micro-organismos: *Salmonella* e Coliformes. Para Coliformes a contagem não pode ultrapassar 10^3 UFC/g e ausência em 25 g para *Salmonella* sp (BRASIL, 2001). Esta resolução visa estabelecer padrões que garantam a qualidade higiênico sanitária dos alimentos e não a avaliação do processamento tecnológico utilizado na obtenção do produto.

2.4.1. Micro-organismos indicadores de condições higiênico sanitárias em alimentos

Segundo Franco e Landgraf (2008), micro-organismos indicadores são grupos ou espécies, cujas presenças em alimentos podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, possível presença de patógenos e degradação do alimento, sendo indicativos de condições sanitárias inadequadas durante o processamento e armazenamento.

2.5. Indicadores de contaminação fecal ou da qualidade higiênico sanitária

2.5.1. Coliformes e *Escherichia coli*

A família *Enterobacteriaceae* é composta por bacilos Gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase negativos e que fermentam glicose com produção de ácido, incluindo o gênero *Escherichia* (BRENNER; FARMER III, 2005). Os membros da família *Enterobacteriaceae* não são exclusivos do trato intestinal, podendo ser encontrados em diversas fontes fora do intestino. As espécies deste grupo possuem certa sensibilidade ao calor e, por isso, ao serem encontradas em alimentos que passaram por processos térmicos, são indicativos de que houve falha na higienização no ambiente de processamento (KORNACKI; JOHNSON, 2001). A bactéria *E. coli* pertence à família *Enterobacteriaceae* e está presente no intestino de humanos e de animais de sangue quente. Algumas das cepas de *E. coli* são patogênicas e algumas são patogênicas oportunistas, causando infecções em hospedeiros imunodeprimidos. As cepas patogênicas, ao serem ingeridas, causam doenças gastrointestinais em humanos

saudáveis. O grupo dos coliformes totais é um subgrupo da família *Enterobacteriaceae* (BRENNER; FARMER III, 2005) capaz de fermentar a lactose, produzindo gás em 24 a 48 horas a 35°C. O grupo dos coliformes termotolerantes é um sub grupo dos coliformes totais que são capazes de fermentar lactose em 24 horas a 44,5-45,5 °C, com produção de gás. *E. coli* está incluída tanto no grupo dos coliformes totais quanto dos coliformes termotolerantes, sendo diferenciada dos demais coliformes termotolerantes pelo crescimento no Ágar L-EMB (Levine Eosina Azul de Metileno) (SILVA et al., 2010). Embora não haja consenso entre os microbiologistas, a presença de *E. coli* ainda é o melhor indicador da contaminação fecal dos alimentos.

2.6. Indicadores gerais da contaminação do alimento:

2.6.1. Contagem de bactérias aeróbias mesófilas

A contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas detecta em um alimento o número de bactérias aeróbias ou facultativas e mesófilas, presentes tanto na forma vegetativa quanto esporulada e indicam a qualidade sanitária dos alimentos. Embora ocorra a ausência de bactérias patogênicas e não haja alterações sensoriais no produto, o elevado número dessas bactérias indica que o mesmo pode estar inadequado ao consumo (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

2.6.2. Bolores e leveduras

Bolores e leveduras constituem um grande grupo de micro-organismos, a maioria originada do solo ou ar. Os bolores são capazes de assimilar qualquer fonte de carbono derivada de alimentos; já as leveduras são mais exigentes do que os bolores, muitas são incapazes de assimilar nitratos e carboidratos complexos e estes fatores limitam a variedade de alimentos sujeitos a deterioração por estes fungos. Os mesmos possuem resistência a condições adversas como pH ácido e baixa atividade de água. Em relação à temperatura, a ideal para o crescimento dos fungos é de 25°C a 28°C, apresentando baixo crescimento nas temperaturas das mesófilas (35°C). Muitas espécies de leveduras, ao contrário dos bolores, crescem em diferentes quantidades de CO₂ e na ausência de O₂. A quantificação de bolores e leveduras em alimentos é feita através do método de contagem padrão em placas,

determinando o número de UFC (Unidades Formadoras de Colônias), sendo o método mais utilizado o de plaqueamento em superfície, que aumenta a exposição ao O₂ e evita o stress causado pela calor do meio de cultura (SILVA et al., 2010). Os fungos infecciosos raramente estão associados aos alimentos, contudo, leveduras oriundas de alimentos podem desencadear reações alérgicas e alguns bolores podem provocar infecções em indivíduos imunodeprimidos. Dentre os bolores mais toxigênicos, os do gênero *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* são os mais importantes. (SILVA et al., 2010).

Segundo Balbani e Butugan (2001), as micotoxinas são produtos metabólicos dos fungos que, se ingeridos, são prejudiciais ao homem e aos animais, ocorrendo principalmente em cereais e sementes oleaginosas (amendoim, arroz e milho), podendo causar efeitos tóxicos (MOLIN e VALENTINI, 1999). As micotoxinas podem adentrar na cadeia alimentar humana direta ou indiretamente. Diretamente, através da ingestão de cereais, oleaginosas e derivadas e, indiretamente, por meio do consumo de leite, ovos e carnes de animais alimentados com rações contaminadas (MOLIN e VALENTINI, 1999).

A produção de micotoxina ocorre principalmente nos gêneros de fungos *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Claviceps* e *Alternaria*. Dentre essas micotoxinas as que possuem maior incidência em alimentos são: aflatoxinas (B1, B2, G1, G2 e M1), ácido fusárico, fumonisinas (B1 e B2), ocratoxinas (A, B e C), patulina, citrinina, zearalenona e tricotecenos (MOLIN e VALENTINI, 1999).

As condições climáticas brasileiras são favoráveis à proliferação de fungos produtores de aflotoxinas. Os países tropicais podem apresentar perdas de 4% a 40% em sua produção agrícola, ocasionadas por fungos, devidos temperaturas e umidade relativamente altas (LOPES et al., 2005).

2.7. Contaminação microbiológica de sementes, cereais.

Os alimentos podem veicular diversos micro-organismos patogênicos, causadores de diversas perturbações fisiológicas em seus consumidores. A contaminação microbiana em alimentos apresenta perigo à saúde pública, motivo de grande preocupação por parte dos órgãos de vigilância sanitária (OLIVEIRA; HIROOKA, 1996). As doenças de origem alimentar estão associadas a um conjunto de perturbações gástricas, que podem ocorrer individualmente ou em combinação, e podem ser provocadas por diversos grupos de micro-organismos, incluindo bactérias e fungos (BRYAN et al., 1997; SRIANO et al., 2002).

Bactérias estão presentes em todas as etapas do processamento de alimentos: desde o início, nas matérias primas utilizadas na produção, ou introduzidas neste por via de um ou vários agentes e, uma vez presentes nos alimentos, pode ocorrer sua multiplicação, caso o meio seja propício. Durante o preparo dos alimentos grande parte das bactérias morre, porém as formas resistentes, denominadas esporos, possuem um invólucro que as protege das condições adversas, permitindo-as sobreviver até que sejam criadas condições favoráveis para a multiplicação. As bactérias esporuladas mais vulgarmente presentes nos alimentos secos, como as castanhas, pertencem aos gêneros *Bacillus* e *Clostridium* (BATISTA; LINHARES, 2005).

As bactérias mesófilas aeróbias sobrevivem nas condições ambientais normais e sua presença nos alimentos indica as condições sanitárias. Segundo Nickerson citado por Paiva (1991), altas contagens de bactérias mesófilas indicam condições impróprias como matéria-prima contaminada ou condições desfavoráveis de tempo e temperatura durante o processamento. No caso de bolores, sua presença, além de indicação de falta de higiene, pode levar a problemas de saúde devido à produção de micotoxinas, que podem causar enfermidades (Balbani e Butugan, 2001).

Mallman et al. (2000) observaram, ao realizar análises nas amostras de vários alimentos, que o material que apresentou maior contaminação por aflatoxina foi o amendoim, com 52,2%, seguido da farinha de milho, com 51,1%, de nozes que apresentou 33,3%, arroz, com 25,3%, castanhas (17,6%), feijão (16,6%) e ameixas secas (7%). Bruno (2000) descreve que alguns alimentos como amendoim, feijão e trigo podem possuir aflatoxinas, sendo que o amendoim é o mais sensível, podendo ser contaminado no solo, durante a colheita e no transporte. Uma revisão bibliográfica sobre a presença de micotoxinas em alimentos coletados no período de

1991 a 2000 no Brasil foi realizada por Rodríguez-Amaya e Sabino (2002), que observaram elevados índices de aflatoxinas em amendoins e os seus derivados.

O amendoim é vulnerável à contaminação por fungos antes da colheita, no entanto grande parte das nozes sofre contaminação por fungos durante o processamento ou após danos causados por insetos (ICMSF, 2005). Diniz (2002) descreve que altos índices de aflatoxinas em amendoim ocorrem devido à afinidade existente entre o *Aspergillus flavus* com o mesmo, principalmente quando as condições de umidade e temperatura são favoráveis ao seu desenvolvimento.

No caso da castanha de caju, existem poucas informações na literatura, sobre sua contaminação microbiológica, porém já foi observada a presença tanto de bactérias quanto de fungos. O Centro Nacional de Pesquisa Agroindustrial Tropical (CNPAT), através dos estudos nos últimos anos, detectou a presença de fungos, dentre eles *Aspergillus flavus*, que estão associados à degradação das amêndoas. Na indústria de processamento, cerca de 10% da castanha não possuem amêndoas, devido à degradação por fungos (PINHEIRO, 2004).

Mesquita et al., (2008) cita a traça-da-castanha como a principal praga do fruto do cajueiro, além do caruncho das tulhas, besouro castanho e traça indiana, sendo que estes podem atingir tanto castanhas quanto amêndoas. As injúrias causadas por estas pragas no fruto do cajueiro pode facilitar a entrada de micro-organismos, além deles próprios serem os vetores de bactérias e fungos. A casca da castanha de caju, quando intacta, é uma efetiva barreira contra a invasão microbiana da amêndoa, embora possa estar contaminada com uma microbiota bastante diversificada, originada principalmente do solo. Assim, a falta de procedimentos adequados pode levar à contaminação durante o beneficiamento da castanha de caju para obtenção da amêndoa, devido ao fato que a mesma está sujeita a grande variedade de micro-organismos derivados do solo, ar e equipamentos (ANDRADE, 1984).

Lima e Borges (2004), ao efetuar a análise da castanha salgada, afirmaram que as amêndoas processadas possuem alto teor de gordura e baixo teor de umidade. Essas características fazem com que este produto seja suscetível ao ganho de umidade com conseqüente possibilidade de perda de textura, degradação microbiológica e oxidação.

Os mesmos, ao efetuaram a contagem de bolores e leveduras concluíram que, no início do armazenamento, esta foi baixa, aumentando gradativamente até

200 dias de armazenamento e reduziu drasticamente ao final dos 250 dias. Tal comportamento indica que ocorreu contaminação das amêndoas na manipulação após a fritura, visto que a temperatura (140°C) utilizada no processo assegura destruição de todos os micro-organismos presentes. Isto levou os autores a crer que a redução, ao final do armazenamento, pode estar relacionada às condições desfavoráveis do meio para a multiplicação dos micro-organismos. A população de bactérias aeróbias mesófilas mostrou comportamento semelhante àquele observado para bolores e leveduras, possivelmente como reflexo de contaminação por manipulação após o processo de fritura. Vale ressaltar que a população de micro-organismos presente (inferior a 10^5 UFC/g) nas amostras analisadas não comprometeu a qualidade do produto, visto que as características físico-químicas e sensoriais das amêndoas não foram afetadas. Constatou-se ausência de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e coliformes a 45 °C durante o período de armazenamento, indicando que o produto estava de acordo com a legislação vigente no país (BRASIL, 2001).

Outras informações vêm das grandes empresas que enfrentam problemas com relação à aquisição da matéria-prima, que chega as fábricas sem normas para sua aceitação e são recebidos sem inspeção apropriada. Cerca de 40 a 45% da matéria prima pode chegar à empresa com brocas ou outras lesões que provocam a depreciação do produto final, a amêndoa. Além disso, em muitos casos, esta matéria-prima pode vir acompanhada de uma grande quantidade de lixo, para aumentar o peso dos sacos (FIGUEIREDO; FILHO, 1997).

3. JUSTIFICATIVA

A castanha de caju é bastante difundida na culinária nordestina e nacional, sendo utilizado na forma in natura ou processada (SINDICAJU, 2010). Grande parte da castanha consumida em Cruz das Almas é comercializada na feira municipal,

onde os limitados hábitos de higiene da maioria dos vendedores ambulantes, ausência de água potável, embalagens e exposição incorretas dos alimentos, circulação de animais, ausência de áreas adequadas para descarte do lixo e de sanitários públicos nos locais de venda, podem favorecer a contaminação deste alimento. As feiras livres possuem características próprias, que proporcionam em seus ambientes situações favoráveis para o crescimento e proliferação de micro-organismos.

Os alimentos de origem artesanal são os mais propícios a contaminações, devido à utilização de matéria-prima e utensílios impróprios ou contaminados, armazenamento indevido, que contribui na elevação do risco de DTA's (DUARTE et al., 2005). Segundo Forsythe (2005), as contaminações alimentares são originadas principalmente por falta de higiene pessoal, contaminação cruzada e através de utensílios e do ambiente; o mesmo autor ainda afirma que elevadas ocorrências das DTA's tem ocasionado um maior interesse por parte dos consumidores em relação aos alimentos.

Os alimentos podem estar contaminados com micro-organismos causadores das DTA's, como bactérias e fungos representando perigo à saúde pública (FRANCO e LANDGRAF, 2008). Dentre os micro-organismos envolvidos no processo de contaminação alimentar destacam-se os coliformes (totais e termotolerantes) e *Salmonella*, previstos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), porém não estabelece padrões para bolores e leveduras ou bactérias aeróbias mesófilas.

O Brasil, um país com condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento de bactérias, bolores e leveduras, é um dos maiores produtores mundiais de castanha de caju, o que torna importante a caracterização dos locais de comercialização e das condições microbiológicas deste alimento tão popular.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

Avaliar as condições higiênico-sanitárias da castanha de caju comercializada no Mercado Municipal de Cruz das Almas-BA, através da aplicação do check list.

4.2. Objetivos específicos

- Fazer levantamento das condições de comercialização por meio de observação do ambiente e entrevistas com comerciantes.
- Realizar coleta em todas as bancas do Mercado Municipal de Cruz das Almas/ BA que vendem castanha de caju regularmente;
- Avaliar a qualidade microbiológica das amostras através da contagem de bolores e leveduras, bactérias aeróbias mesófilas e coliformes (totais e termotolerantes).

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. Área de estudo

A área de estudo foi a feira livre do mercado municipal de Cruz das Almas, Bahia. O município situa-se no Recôncavo Sul da Bahia, distando 146 quilômetros da capital do Estado, Salvador.

5.2. Matéria-prima

Foram analisadas 20 amostras de amêndoas de castanhas de caju sem sal (Tabela 1) provenientes do Mercado Municipal de Cruz das Almas-BA. As mesmas foram adquiridas em 7 bancas diferentes, sendo denominadas pela letra (B1, B2, B3, B4, B5, B6 e B7), seguidas pelo código C/C para amêndoas com casca e S/C para amêndoas sem casca. Em cada coleta, foram obtidas 2 amostras de cada amêndoa de castanha de caju (uma com casca e uma sem casca) (Tabela 1).

Tabela 1-Numero de amostras adquiridas nas bancas do Mercado Municipal no período de abril e setembro de 2012

Amostras	Primeira Coleta – abril de 2012		Segunda Coleta- setembro de 2012	
	Com casca (c/c)	Sem casca (s/c)	Com casca (c/c)	Sem casca (s/c)
1 B1	1	-	---	1
2 B2	---	1	---	1
3 B3	1	1	1	1
4 B4	---	1	---	1
5 B5	1	1	---	1
6 B6	1	1	---	1
7 B7	1	1	1	1
Total	5	6	2	7

B=Bancas

5.3. Coleta de amostras

Foram realizadas duas coletas em períodos diferentes. A primeira coleta foi realizada no primeiro semestre de 2012, no mês de abril, a segunda foi realizada no

segundo semestre de 2012, no mês setembro. Na primeira coleta foram obtidas 11 amostras e na segunda 9 amostras.

Nos locais onde não havia a disponibilidade dos dois tipos da castanha, a análise foi realizada com a amostra disponível. Cada amostra foi adquirida em duplicata, nas condições em que são comercializadas normalmente em sacos plásticos fracionados de 500 gramas. Em seguida, foram encaminhadas para o Laboratório de Bioquímica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, onde foram analisadas.

5.4. Perfil descritivo do ambiente e dos comerciantes

Foram aplicados questionários com comerciantes das amêndoas de castanha de caju na feira livre de Cruz das Almas-BA em 2011. Os questionários foram estruturados com perguntas, onde foram abordadas questões como: a utilização das Boas Práticas de Manipulação, exposição, procedência e transporte das castanhas, o aspecto da bancas e sua localização, capacitação dos funcionários, inspeção sanitária, principais problemas e dificuldades enfrentadas e outras informações consideradas relevantes.

O trabalho foi desenvolvido sob a ótica da Resolução GMC nº 80/96 e da Portaria MS Nº 326/97, que regulamentam sobre as condições dos estabelecimentos produtores/industrializadores e as Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de alimentos.

5.5. Análises microbiológicas

Asépticamente, alíquotas de 25g de cada amostra foram trituradas em liquidificador com 225 mL de água peptonada estéril a 0,1%, resultando na diluição 10^1 . Em seguida foram realizadas diluições em série até 10^3 .

As análises de bactérias mesófilas, bolores e leveduras contaminantes foram realizadas por meio da contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFC) observadas e os resultados foram expressos em UFC/g.

Não existem padrões microbiológicos na legislação brasileira e internacional para amêndoa de castanha de caju em relação a coliformes totais, bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras. Os resultados das análises desses microorganismos foram adotados em relação a parâmetros higiênico-sanitários da seguinte forma: <10 UFC/g para contagens não significativas, $<10^3$ UFC/g para baixa contagem) e $\geq 10^3$ UFC/g para alta contagem, como recomendando por Câmara (CÂMARA, 2010).

5.5.1. Contagem de bactérias mesófilas aeróbias

Para o plaqueamento em superfície 0,1mL de cada diluição foi plaqueado em meio Agar Contagem em Placas (PCA). As placas foram incubadas 35°C durante 48 horas. As análises foram realizadas em duplicata.

5.5.2. Contagem de bolores e leveduras

Foi realizado plaqueamento em superfície, onde 0,1mL de cada diluição foi plaqueado em meio Sabouraud. As placas foram incubadas a 25°C durante 5 dias. As análises foram realizadas em duplicata.

5.5.3. Determinação de Coliformes a 35°C e coliformes a 45°C

Foi utilizada a metodologia do Número Mais Provável (NMP/ g), de acordo com SILVA *et al.* (2010).O Número Mais Provável (NMP/g) foi determinado usando a técnica de fermentação dos tubos múltiplos com uma sequência de três séries de três tubos em cada diluição (10^1 ; 10^2 ; 10^3) seguindo a metodologia proposta no Bacteriological Analytical Manual - BAM (FENG *et al.*, 2002). As análises foram realizadas em três etapas distintas: prova presuntiva, prova confirmatória e prova

bioquímica (Figura 2). Esta técnica tem por base a probabilidade estatística relacionada com a frequência da ocorrência de resultados positivos mais prováveis em função do número real de micro-organismos presentes. A determinação de coliformes foi realizada com o auxílio da Tabela de Hoskins.

5.5.3.1. Prova presuntiva

Na prova presuntiva, alíquotas de 1 mL foram inoculadas em Caldo Lauryl Sulfato Triptose (LST), contendo tubos de Durham invertidos, e incubados a 37°C por 48 horas. Após esse período, os tubos positivos, ou seja, com turvação do meio e produção de gás nos tubos de Durhan, foram considerados suspeitos para a presença de coliforme.

5.5.3.2. Prova confirmatória

Dos tubos positivos no teste presuntivo, foram transferidas alçadas para tubos contendo Caldo *E. coli* (EC) e Caldo Lactose Bile Verde Brilhante (VB) com tubos de Durham invertidos. Os tubos contendo (VB) receberam uma alçada e foram inoculados com 35°C por 48h e os tubos com (EC) incubados em banho-maria a 45,5°C por 24h. Para confirmação de coliformes totais, após este período foram considerados positivos aqueles tubos que apresentaram a presença de gás e turbidez do meio de cultura, sendo expressos em NMP/g.

Os tubos de EC positivos para coliformes a 45°C foram semeados em meio agar Eosina Azul de Metileno (EMB) com auxílio de uma alça de níquel-cromo e incubados a 37°C por 24 horas. A presença de colônias com 2 a 5 mm, centro negro, com ou sem brilho metálico esverdeado é considerado suspeito para colônias típicas de *E. coli*.

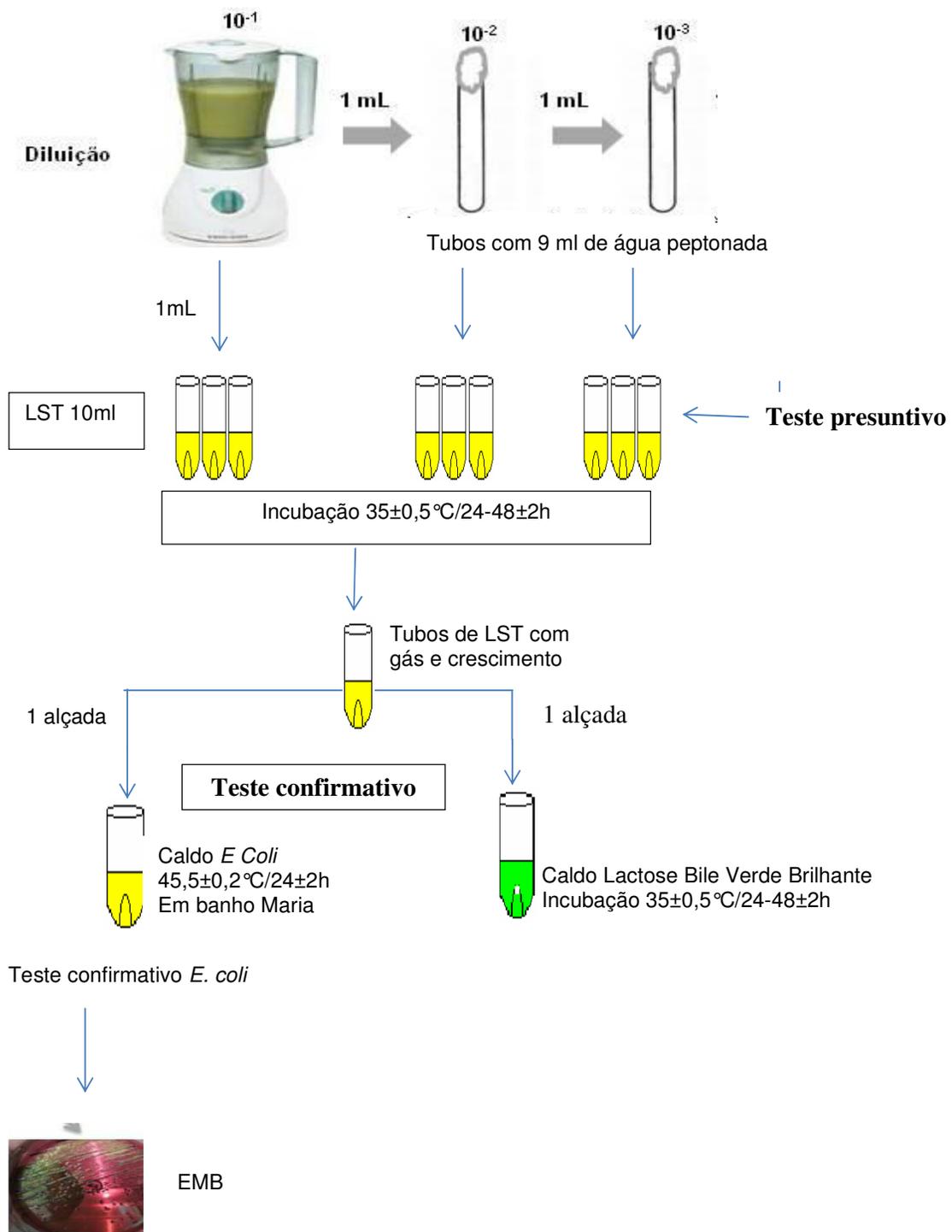


Figura 2 – Análise de Coliformes Totais e Termotolerantes (adaptado de SILVA et al., 2010).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Perfil descritivo do ambiente e dos comerciantes

A variedade de produtos e a diversidade nos preços se destacam entre os motivos que tornam as feiras livres atrativas para a comercialização de produtos. A feira livre de Cruz das Almas-BA, caracteriza-se por ser de médio porte e ocorre às sextas-feiras e sábados. No município existe um local específico para a feira, sendo realizada no Mercado Municipal, que possui uma parte interna coberta, onde se encontram as barracas de alvenaria padronizadas, recobertas com azulejos, e uma parte externa, onde estão as barracas de madeira, em geral, mal conservadas e sujas.

Algumas barracas estão localizadas próximas a esgotos abertos e os feirantes relataram que a presença do mesmo é um dos principais vetores para o aparecimento de ratos, baratas e até escorpiões. Dentre alguns problemas existentes no local, merece destaque a falta de higiene, mal estado de conservação das barracas, comercialização de produtos não permitidos (como pesticidas, pólvora, medicamentos controlados, entre outros), falta de segurança e desorganização. Tais problemas colocam em risco a sobrevivência da feira, uma vez que contrariam a legislação sanitária, comprometendo a qualidade dos produtos e colocando em risco a saúde do consumidor.

Teoricamente as feiras estão divididas em setores, onde se comercializam os produtos de origem animal e vegetal. Entretanto, na prática, isso não acontece, pois são comercializadas aves e cereais no mesmo local, grãos e camarões na mesma banca. Em relação à higiene, o espaço físico não possui coletores de lixo, de forma que todo o resíduo gerado durante a comercialização é colocado no chão, promovendo mau cheiro e atraindo insetos e roedores. Esta situação se torna mais crítica devido a presença de esgoto a céu aberto e pontos alagadiços provenientes de chuvas. O banheiro público não tem boa higienização, causando desconforto aos feirantes e clientes e, principalmente, sendo veículo de contaminação e produção de mau cheiro. É comum a presença de animais como cães e gatos, pois é hábito entre os feirantes alimentar esses animais. O trânsito de bicicletas e motos entre as barracas coloca em risco a integridade física dos consumidores e feirantes, além de

provar contaminação dos alimentos com a fuligem dos motores e poeira levantada do chão devido à movimentação dos mesmos.

Em todos os locais visitados pode-se observar a ausência das boas praticas de manipulação de alimentos, como a utilização de vestuário próprio como luvas, jalecos ou toucas. O descuido com a higiene pessoal é acentuado (mãos sujas, barbas e cabelos por fazer e unhas grandes e sujas) e, a ausência de abastecimento de água agrava esta situação. É normal a manipulação de dinheiro ou a prática do falar ao mesmo tempo em que se trabalha com os alimentos, e essa prática foi observada em 85,7% dos estabelecimentos, sendo visualizada a presença de moedas e dinheiro sobre as bancadas, além do mau hábito de muitos comerciantes de cuspir no chão e/ou próximo aos alimentos.

6.1.1. Procedência e transporte da castanha de caju

Existem dois tipos de castanha de caju comercializados no Mercado Municipal: aquela denominada de “clara e sem casca” e a “escura e com casca”. A castanha citada como “clara e sem casca”, é adquirida na Ceasa de Feira de Santana (83,3%) e de Ribeirão do Pombal (17%). Segundo os comerciantes, a origem desta castanha são os estados de Sergipe e Piauí.

A castanha regional, citada como “escura e com casca”, presente em 85% das bancas, é proveniente de localidades circunvizinhas a Cruz das Almas como Araça, Kombi, Kadet, Petim e São José. Em apenas uma das bancas não foi observada a presença dessa castanha, justificada pela baixa qualidade.

A diferença de coloração segundo relatos ocorre devido à metodologia aplicada durante o processamento para obtenção das castanhas. A castanha-de-caju regional possui aspecto mais escuro porque é colocada em contato com brasas e, devido à grande quantidade de óleo das sementes, entra em combustão. Após esse processo, as castanhas são resfriadas em temperatura ambiente e depois, com o auxílio de pedras, são retiradas as cascas, permanecendo a película que recobre a amêndoa. Durante o processo, ocorre a quebra de muitas castanhas, que são classificadas e comercializadas como de “qualidade inferior”.

A castanha de caju denominada “clara e sem casca”, passa por um processamento diferente, onde é realizado um corte na castanha. Em seguida, estas são fervidas e, após determinado tempo, são retiradas e colocadas em um recipiente

para secagem em forno, obtendo-se, desta forma, amêndoas com tonalidade mais clara. Por esta razão, as castanhas “claras” tem valor comercial entre 15% a 20% maior do que o da castanha “escura”.

Todas são transportadas do local de origem até o Mercado Municipal de Cruz das Almas por meio de caminhões e são embaladas em sacos plásticos. Em 100% das bancas a castanha é comercializada em sacos plásticos fracionados pendurados ou dispostos nas bancadas, nos quais não aparece nenhum tipo de informação acerca do produto. Nas bancas, além da comercialização de outras frutas secas e cereais, em 28% delas foi observada a presença de camarão seco. Esta condição favorece a ocorrência de contaminação cruzada entre produtos de características variadas, em especial entre os processados e não processados.

6.1.2. Localização dos Estabelecimentos

Foi observado que 85% das bancas estavam expostas à poeira em suspensão, à fumaça de chaminés e escapamentos de veículos que trafegam muito próximo destas unidades. Nenhum dos estabelecimentos atende aos padrões preconizados pela legislação sanitária vigente, apresentando paredes, pisos e bancadas desgastadas (15%) e mau estado geral de conservação (85%). Uma das bancas está situada na parte interna do mercado, próximo ao sanitário público. O comerciante relata que constantemente perde alimentos por causa do mau cheiro, culpando a falta de limpeza e localização errônea do banheiro como fator determinante para isto. Os feirantes citam como um fato agravante, a falta de um espaço físico adequado para armazenamento dos alimentos, que ficam armazenados no próprio local, expostos aos insetos e outros animais, especialmente no período noturno, quando a movimentação de pessoas é menos.

6.2. Caracterização microbiológica

6.2.1. Coliformes a 35°C e coliformes a 45°C

Os resultados das análises de Coliformes a 35°C e coliformes a 45°C realizadas nas amostras de amêndoas de castanha de caju estão descritos na Tabela 2. Nas 11 amostras adquiridas na primeira coleta, os valores de coliformes a 35°C oscilaram entre <3 e $1,1 \times 10^3$ NMP/g e os coliformes a 45°C variaram de <3 a $7,5 \times 10^1$ NMP/g, sendo que, de 20 amostras analisadas, apenas 1 (5%) obteve valor superior a 3 NMP/g. Dessas 11 amostras analisadas, 10 (90%) obtiveram valores de coliformes totais abaixo de <3 e apenas 1 amostra (10%) apresentou $1,1 \times 10^3$ NMP/g. Com relação ao coliformes a 45°C, apenas em uma amostra o resultado foi de $7,5 \times 10^1$ NMP/g e, em todas as outras, os valores foram <3 NMP/g. Nas amostras analisadas não houve crescimento de colônias típicas de *E. coli*. em Ágar Levine Eosina Azul de Metileno.

Com relação às nove amostras obtidas na segunda coleta, os resultados de coliformes a 35°C foram de <3 a $2,3 \times 10^1$ NMP/g, apresentando contagem superior de NMP/g em relação às amostras da primeira coleta. Entretanto, nenhuma amostra apresentou resultados para coliformes 45°C (Tabela 2). Esses resultados indicam que a castanha de caju comercializada no Mercado Municipal está de acordo com a Legislação RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, segundo a qual a máxima concentração de *E. coli* deve ser de 10^3 UFC/g (BRASIL, 2001).

Os valores observados neste trabalho foram similares aos de outros trabalhos com castanhas de caju, como os de Muniz et al. (2006) que, ao analisarem amêndoas cruas e inteiras, detectaram a presença de coliformes totais em apenas 10% das 90 amostras. Os autores atribuíram estes resultados aos manipuladores e superfícies de utensílios e equipamentos sem higienização adequada, usados na classificação manual final das amêndoas. Lima (2003), ao efetuar estudos com amostras de amêndoas de castanhas de caju inteiras, também não detectou a presença *E. coli*. Outro estudo realizado por Lima e Borges (2004) também apresentou ausência de coliformes a 45°C durante o período de armazenamento, indicando que o produto estava de acordo com a legislação vigente (Brasil, 2001). Costa et al., (2009), ao realizar estudos semelhantes com amêndoa de castanha de caju, crua e torrada, obtiveram valores de <10 UFC/g para coliformes fecais e coliformes totais.

Estudos com castanha do Pará também não apresentaram contagem significativa de coliformes a 35°C (< 3 a 240 NMP/g) e de coliformes a 45°C (< 3 a 93 NMP/g) (MARTINS e MARTINS, 2011). No caso da castanha de caju, estes resultados podem ser atribuídos, também, à presença de ácidos anacárdicos, alguns estudos têm demonstrado que estes ácidos possuem atividade antibacteriana em *Streptococcus*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Shigella* sp. (LIMA et al., 2000; SILVA et al., 2008). Estes resultados sugerem que, apesar da falta de cuidados com higiene nos locais de venda e na manipulação do produto, este tipo de fruta seca não é propício para o crescimento dos coliformes, provavelmente devido ao ambiente com baixa atividade de água que apresenta.

Tabela 2- Resultados das análises da primeira e segunda coletas para Coliformes a 35 °C e Coliformes a 45°C .

		PRIMEIRA COLETA (NMP/ g)		PRIMEIRA COLETA (NMP/ g)	
		Coliformes a 35 °C	Coliformes a 45 °C	Coliformes a 35 °C	Coliformes a 45 °C
B 1	Com casca	□ 3	□3	--	--
	Sem casca	--	--	2,3 x10 ¹	< 3
B 2	Com casca	--	--	--	--
	Sem casca	1,1 x10 ³	7,5 x10 ¹	2,3 x10 ¹	< 3
B 3	Com casca	□ 3	□ 3	<3	< 3
	Sem casca	□ 3	□ 3	<3	< 3
B 4	Com casca	--	--	--	--
	Sem casca	□ 3	□ 3	2,3 x10 ¹	< 3
B 5	Com casca	□ 3	□ 3	--	--
	Sem casca	□ 3	□ 3	3,6 x10	< 3
B 6	Com casca	□ 3	< 3	--	--
	Sem casca	□ 3	□ 3	7,4 x10	< 3
B 7	Com casca	< 3	□ 3	9,2 x10	< 3
	Sem casca	< 3	< 3	2,3 x10 ¹	< 3

UFC/g Unidade Formadora de Colônia /grama
NMP/g Numero Mais Provável/grama

6.2.2. Bactérias aeróbias mesófilas

As contagens de bactérias aeróbias mesófilas das amostras de amêndoas de castanha de caju apresentaram uma variação de $3,0 \times 10^1$ a $1,3 \times 10^3$ UFC/g (Tabela 3). Seguindo os padrões estabelecidos por Downes e Ito (2001), a contagem de bactérias aeróbias mesófilas em ingredientes ou produtos finais do processo de produção de amêndoas deve ser de $3,0 \times 10^3$ a $7,0 \times 10^3$ UFC/g de acordo com guias gerais.

Tabela 3-Resultados das análises de bactérias aeróbias mesofilas das amostras de amêndoas de castanha de caju do Mercado Municipal de Cruz das Almas

	AMOSTRAS	PRIMEIRA COLETA (UFC/g)*	SEGUNDA COLETA (UFC/g)*
] B 1	Com Casca	$3,0 \times 10^1$	--
	Sem Casca	--	$5,3 \times 10^2$
B 2	Com Casca	--	--
	Sem Casca	$6,5 \times 10^2$	0
B 3	Com Casca	$3,0 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$
	Sem Casca	$3,0 \times 10^2$	$8,0 \times 10^1$
B 4	Com Casca	--	--
	Sem Casca	$2,1 \times 10^2$	3×10^1
B 5	Com Casca	$2,0 \times 10^2$	--
	Sem Casca	$8,1 \times 10^2$	$4,4 \times 10^2$
B 6	Com Casca	$3,0 \times 10^2$	--
	Sem Casca	$1,2 \times 10^3$	$1,0 \times 10^2$
B 7	Com Casca	$5,3 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$
	Sem Casca	$1,3 \times 10^3$	$4,7 \times 10^2$

Na primeira coleta foram observados resultados entre $3,0 \times 10^1$ e $1,3 \times 10^3$ UFC/g e na segunda coleta valores entre $1,2 \times 10^2$ e $5,3 \times 10^2$ UFC/g. A legislação brasileira não estabelece um limite na contagem de bactérias aeróbias mesófilas em frutas secas, como as castanhas, todavia é uma análise importante ao se avaliar a qualidade da higiene dos processos utilizados (MUNIZ, 2006). Mesmo em castanha do Pará, as contagens de bactérias mesófilas são baixas, pois Martins e Martins (2011) observaram, no máximo, uma contagem de $2,2 \times 10^3$ UFC/g em duas amostras adquiridas em supermercados de Rio Branco-AC.

Freire e Kozakiewicz (2005) descrevem que o crescimento de bacterias que estão indiretamente envolvidas na degradação da amêndoa pode ocorrer durante

todo o processamento. Entretanto, raros são os casos de infecção bacteriana de castanha de caju, apesar de ser um excelente substrato para o crescimento de micro-organismos (FREIRE; OFFORD, 2002). Os mesmos citam, ainda, a inexistência de intoxicação alimentar provocada por castanha de caju. Isto se deve possivelmente, à presença apenas de bactérias saprófitas, incapazes de produzir enterotoxinas, ou devido ao reduzido número de micro-organismos presentes.

Assim de acordo com os padrões de Downes e Ito (2001), as amostras analisadas no presente estudo estão dentro dos padrões, uma vez que apresentam valores inferiores.

6.2.3. Bolores e leveduras

Das 20 amostras analisadas de amêndoas de castanha de caju, como não existe padrão na legislação Brasileira, foi usado como parâmetro o utilizado e citado por Câmara (2010): <10 UFC/g para contagem não significativa, <10³UFC/g para baixa contagem e ≥ 10³UFC/g para alta contagem.

Tabela 4-Resultados das análises de bolores e leveduras das amostras de amêndoas de castanha de caju do Mercado Municipal de Cruz das Almas

AMOSTRAS	PRIMEIRA COLETA (UFC/g)	SEGUNDA COLETA (UFC/g)
B 1	Com Casca	3,0X10 ¹
	Sem Casca	--
B 2	Com Casca	<10
	Sem Casca	--
B 3	Com Casca	<10
	Sem Casca	3,0X10 ¹
B 4	Com Casca	3,0X10
	Sem Casca	--
B 5	Com Casca	<10
	Sem Casca	0
B 6	Com Casca	<10
	Sem Casca	<10
B 7	Com Casca	<10
	Sem Casca	<10

Foram observadas contaminações por bolores e leveduras em 85,7%, ou seja, em dezesseis amostras, nos 2 tipos de amêndoas analisadas, com casca e sem casca. Entretanto, foram observadas baixas contagens, que variaram de < 10 a 9,0 x 10¹ UFC/g (Tabela 4).

Esses dados são similares aos obtidos por Câmara (2010), que detectou contaminações por bolores e leveduras em 94,5% das 73 amostras de castanha de caju analisadas antes do processo de torragem e em 21,8% após este tratamento, obtendo em apenas duas amostras valores acima de 10^3 UFC/g. Este autor identificou como bolores de maior incidência *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp. e *Eurotium* sp. Ao analisar os indicadores de qualidade de amêndoas de castanha de caju em pedaços, durante o processo industrial, este mesmo autor constatou que a maior parte das contagens de bolores e leveduras permaneceu entre 10 e $<10^2$ UFC/g antes do tratamento térmico, sendo <10 UFC/g após esse processo. Os mesmos resultados foram obtidos por Martins e Martins (2011) em castanha do Pará, onde a contagem de bolores e leveduras não ultrapassou 10^3 UFC/g.

Valores bem maiores foram descritos por Muniz e colaboradores (2006), ao realizarem análises em 90 amostras de amêndoas de castanha de caju, cruas e inteiras, provenientes de minifábricas beneficiadoras, onde detectaram contaminações de bolores e leveduras em 33% das amostras, com variações de <10 a $3,8 \times 10^5$ UFC/g.

7. CONCLUSÕES

O diagnóstico obtido por observação e por meio do questionário, identificou sérios problemas higiênico-sanitários nas bancas de comercialização de castanha de caju do Mercado Municipal de Cruz das Almas. Tais condições contrariam a legislação sanitária em vigor, comprometem a qualidade do alimento, colocam em risco a saúde do consumidor e evidenciam as demandas dos comerciantes por informações relativas à manipulação dos alimentos.

Entretanto, os resultados das análises microbiológicas mostraram que a amêndoa de castanha de caju não representa um perigo à saúde pública, no que diz respeito à contaminação por coliformes, pois os resultados atendem aos padrões estabelecidos pela legislação brasileira. As contagens de bactérias aeróbias

mesófilas e fungos, obtiveram valores baixos que se enquadram em padrões estabelecidos por estudos similares.

8. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ- ADECE **Exportações do Ceará no Ano de 2010/2009, com Foco no Agronegócio**. Fortaleza, maio 2010. Disponível em:< <http://www.adece.ce.gov.br/downloads/ExpCearenses2010abril.pdf>>. Acesso em: 2 abril,2012.

ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. **Caju pós-colheita**. Brasília: Embrapa (Frutas do Brasil, Informação Tecnológica, 2)., 2002. 36p.

ANDRADE, J. S. **Aspectos da industrialização da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.)** 1984. 187f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1984.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S/A-BNB. **NORDESTE EM MAPAS**. Fortaleza, p 84, 2010. Disponível em: http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/publicacao_nordeste_em_mapas.pdf. Acessado em 10/10/2010

BALBANI, A. P. S; BUTUGAN, O. Contaminação biológica de alimentos. **Pediatria**. São Paulo, v.4, n 23, p 320-328, 2001.

BATISTA, P.; LINHARES, M. **Higiene e Segurança Alimentar na Restauração**. 1ª Edição. Consultoria em Formação Integrada, S.A. 2005, 128p.

BRUNO, R.L.A. Qualidade fisiológica e microflora de sementes de amendoim cv. Br-1 durante o armazenamento. **Revista de Oleaginosa e Fibrosa**, Campina Grande, v.4, n.3, p.141-152, 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº12, 2 janeiro de 2001**. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acessado em 10/10/2010.

BRENNER, D. J.; J. J. FARMER III. 2005. Family I. Enterobacteriaceae. In G. M. Garrity (ed.), **Bergey's manual of systematic bacteriology**, vol. 2, part B, 2nd ed. Springer, New York, NY.

BRYAN, F. L., JERMINI, M., SCHMITT, R., CHILUFYA, E. N., MWANZA, M., MATOBA, A., MFUME, E.; CHIBIYA, H. Hazards associated with holding and reheating foods at vending sites in a small town in Zambia. **Journal of Food Protection**, v. 60, p. 391–398, 1997.

CÂMARA, C. R. S. **Indicadores de qualidade de amêndoas de castanha de caju em pedaços durante o processo industrial**. 2010. 118f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Depto. de Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2010.

CARVALHO, E. B. S. **Efeitos da política de minidesvalorizações cambiais sobre as exportações agrícolas do Nordeste**. 1991. 91f. Dissertação (Mestrado em Economia), Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1991.

COSTA, J.M.C.; GUERRA, K.T.; MAIA, G.A.; ROCHA, E.M.F.F.; Avaliação físico-química e microbiológica da amêndoa da castanha de caju. **Agr.sci.Eng.**, Ponta Grossa, n.15, v.3, 181-187p, dezembro 2009.

COBAS, V. Caju: é vitamina, é proteína, é riqueza para o país. **JBM Cultural**. Rio de Janeiro, v.66, n. 59, p. 27-32, jan./ fev., 1994.

DINIZ, S.P.S.S. **Micotoxinas**. Livraria e Editora Rural. 181p. 2002.

DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4th ed. Washington: APHA, 2001. 676 p.

DUARTE, D.A.M.; SCHUCH, D.M.T.; SANTOS, S.B.; RIBEIRO, A.R.; VASCONCELOS, AM.M.; SILVA, J.V.D.; MOTA, R.A. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e micro-organismos indicadores higiênico-sanitários em queijo de coalho produzido e comercializado no estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.72, n.3, p.297-302, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Iniciando um Pequeno Grande Negócio Agroindustrial: Castanha de Caju**. Brasília: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 131 p.

FENG, P.; WEAGANT, S.D.; GRANT, M.A. Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria. In: NEW HAMPSHIRE: FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION, CENTER FOR FOOD SAFETY & APPLIED NUTRITION. **Bacteriological Analytical Manual**. FDA/CFSAN, 2002.

FIGUEIREDO, F.J.S; FILHO, A.G. **Análise do processo de beneficiamento da castanha de caju dentro do princípio da produção segura**. In: ENEGEP 97, 1997, GRAMADO, 1997. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T2213.PDF. Acesso 15/10/10.

FILHO, H.M.S; GUANZIROLI, C.E.; FIGUEIREDO, A.M.; JUNIOR, A.S.V. Barreiras às novas formas de coordenação no agrossistema do caju na região Nordeste, Brasil. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 229-244, 2010.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. São Paulo: Artmed, 2005. 424p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 215p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. 182p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

FREIRE, F. C. O.; KOZAKIEWICZ, Z.; PATERSON, R. R. M. Mycoflora and mycotoxins of Brazilian cashew kernels. **Mycopathologia**, Netherlands, v. 145, p. 95–103, 1999.

FREIRE, F.C.O.; OFFORD, L. Bacterial and yeast counts in Brazilian commodities and spices. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 33, n. 2, p.145-148, 2002.

FREIRE, F. das C.O.; KOZAKIEWICZ, Z. Filamentous fungi, bacteria and yeasts associated with cashew kernels in Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 36, n. 2, 249-254, 2005.

GARRUTI, D.S. **Composição de voláteis e qualidade de aroma do vinho de caju**. Campinas, 2001. 218 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.-IBGE. **Levantamento Sistemático da produção Agrícola** v.24 n.01 p.1-80 Rio de Janeiro jan/2011. Disponível em :http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201101.pdf. Acessado 21/04/2012.

INTERNATIONAL COMMISSION OF MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). **Microorganisms in foods 6. Microbial Ecology of Food Commodities**. 2th ed. New York: Kluwer Academic & Plenum Publishers, 2005.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). **Ecologia microbiana de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, v.2. 1988, 551p

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. *Enterobacteriaceae*, Coliforms, and *Escherichia coli* as Quality and Safety Indicators. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th ed. Washington: APHA , cap. 8 .2001.

LIMA,C.A; PASTORE,G.M.; LIMA,E; D.P.A. Estudo da atividade antimicrobiana dos ácidos anacárdicos do óleo da casca da castanha de caju (cnsI) dos clones de cajueiro-anão-precoce ccp-76 e ccp-09 em cinco estágios de maturação sobre micro-organismos da cavidade bucal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.20, n.3, p. 358-362, Sept./Dec. 2000.

LIMA, J.R; BORGES, M.F. Armazenamento de amêndoas de castanha de caju: influência da embalagem e da salga. **Revista Ciência Agronômica**, Campinas, v. 35, n.1, p. 104 – 109, jan/jun. 2004.

- LIMA, T. O. L. **Avaliação microbiológica e físico-química das amêndoas de castanha de caju inteiras cruas e das tostadas e salgadas, nas linhas de beneficiamento industrial.** 2003. 155 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.
- LOPES, P. R. S.; RADÜNZ NETO, J.; MALLMANN, C. A.; et al. Crescimento e alterações no fígado e na carcaça de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com dietas com aflatoxinas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.10, p.1029-1034, out. 2005.
- MABBETT, T. **A ameaça das micotoxinas.** Feeding Times, Dublin, v.4, n.3, p.4-5, 1999.
- MAIA, G.A.; MONTEIRO, J.C.S.; GUIMARAES, A.C.L. Physico-chemical and chemical stability of high pulp cashew apple juice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.1, p.43-46, jan./apr. 2001.
- MALLMANN, C.A.; MURMANN, L.; KOWALSKI, C.H. et al. **Aflatoxinas em nozes e frutas secas comercializadas no Brasil.** Laboratório de Análises Micotoxicológicas – LAMIC, Santa Maria. Universidade Federal de Santa Maria, RS. 2000. Disponível em: <http://www.lamic.ufsm.br/papers/124z.pdf>.
- MARTINS, L.M.O ; MARTINS, W.M.O. Parâmetros de qualidade de amêndoas de castanha do- Brasil comercializadas em Rio Branco-Acre. **Revista Brasileira de Tecnologia agroindustrial.** Paraná, v. 05, n. 02: p. 542-549, 2011.
- MESQUITA, A. L. M.; OLIVEIRA, V. H. de; BRAGA SOBRINHO, R.; ELOI, W. M.; INNECCO, R.; MATOS, S. H. **Controle da Traça-da-Castanha com Produtos à Base de Óleos Essenciais e Hidrolatos.** Fortaleza: EMBRAPA, 2008. Comunicado Técnico Online. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/home/down/index.php?pub/cot_135.pdf>. Acesso em: setembro 2010.
- MOLIN, R.; VALENTINI, M.L. **Simpósio sobre micotoxinas em grãos.** Fundação Cargil. 208p. 1999.
- MUNIZ, C. R. et al. Effect of processing conditions on the microbiological quality of cashew nuts. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.9, n.1, p. 33-38, jan./mar. 2006.
- OLIVEIRA, T. C.; HIROOKA, E. Y. Atualidades sobre a detecção de enterotoxinas estafilocócicas. **Boletim SBCTA**, Campinas v 30, n. 2. p. 121-131 jul./dez.1996.
- PAIVA, F.F.A. **Controle de qualidade da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) produzida na região metropolitana de Fortaleza.** 1991. 216f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Ceará, 1991.
- PARENTE, J.I.G.; PESSOA, P.F.A.P.; NAMEKATA, Y. **Diretrizes para recuperação da cajucultura no Nordeste.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPCa. Março, 1991.51p (Documento nº 4).
- PAULA PESSOA, P.F.A.; LEITE, L.A.A.S.; PIMENTEL, C.R.M. Situação atual e perspectiva da agroindústria do caju. In: ARAÚJO, J.P.P.; SILVA, V.V. (Org.) **Cajucultura: modernas técnicas de produção.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. p.23-42. (Circular Técnica, 1).
- PINHEIRO, M. R. R. **Estudo de variabilidade genética de *Aspergillus flavus* como base para desenvolvimento de PCR multiplex para detecção de fungos produtores de aflatoxinas em Castanha-do-Brasil e castanha de caju.** 2004. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Genômicas e Biotecnologia). Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2004.
- RODRÍGUEZ-AMAYA, D.B.; SABINO, M. Mycotoxin research in Brazil: the last decade in review. **Brazilian Journal of Microbiology.** São Paulo, v.33, no.1p.1-11, 2002.
- SILVA, J.A. As novas perspectivas para o controle sanitário dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo v. 13, n. 65, p. 19-25. 1999.

SILVA, M. S. S.; DE LIMA S. G.; LOPES, J. A. D.; CHAVES, M. H.; REIS, F. A. M.; CITÓ, A. M. G. L. Anacardic acid derivatives from brazilian propolis and their antibacterial activity. **Eclética Química**, São Paulo, v. 33, n.3, p. 53-58, 2008

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 4ed-São Paulo: Livraria Varela, 2010. 624 p.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE BENEFICIAMENTO DE CASTANHA DE CAJU E AMÊNDOAS VEGETAIS DO ESTADO DO CEARÁ (SINDICAJU). **Cajucultura**: Perfil do Setor. Fortaleza, 2010. Disponível em: <http://sindicaju.org.br/?page_id=212>. Acesso em: 12 fev 2011

SRIANO, J.M.; RICO, H.; MOLTÓ, J. C.; MAÑES, J. Effects of introduction of HACCP on the microbiology quality of some restaurant meals. **Food Control**, v.13, n. 4-5, p. 253-261, 2002.

UNITED STATES AGENCY INTERNACIONAL DEVELOPMENT (USAID). **Análise da indústria de Castanha de Caju**: Inserção de micro e pequenas empresas no mercado internacional. Brasil, 2006. Disponível em:< http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADM250.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2012.

ANEXO 1 – Questionário aplicado aos comerciantes do Mercado Municipal no município de Cruz das Amas-BA

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias da castanha de caju
comercializada em Cruz das Almas - BA

Estabelecimento: _____ Data: ____/____/____
Local: _____ Hora: _____

•Entrevista

Nome: _____

Cargo/Função: _____

Origem da castanha de caju

Como é feito o transporte?

Como é feito o armazenamento do produto antes de ser exposto? (refrigeração, tipo de embalagem, local).

Higienização

Os funcionários são capacitados para a manipulação adequada e higiênica da castanha de caju?

O estabelecimento usa das Boas Práticas de Manipulação (BPM)?

Outras informações relevantes

•Observação das Unidades de Comercialização

Data: // Horário: Código do Estabelecimento

1- EXPOSIÇÃO DA CASTANHA DE CAJU COMERCIALIZAÇÃO		
a) Embalado	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
b) Sobre balcão ou outra superfície	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
c) Sob refrigeração	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
d) Próxima à porta do estabelecimento	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
e) Próxima a outros produtos não vegetais	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
2- CARACTERÍSTICA DO MANIPULADOR		
Usa uniforme/avental	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
b) Uniformes limpos	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
c) Usa proteção para os cabelos	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
d) Presença de ferimentos ou machucados nas mãos	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>

e) Feridas ou machucados estão protegidos	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
f) Unhas cortadas	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
g) Unhas limpas	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Obs:	
h) Usa adornos nas mãos	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Higienização das mãos antes da manipulação	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
j) Manipula dinheiro	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
k) Fuma, fala, canta, assobia, tosse	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Obs:	

3- ASPECTOS DA BANCA	
c) Limpas	
Sim	Não

4-VETORES E PRAGAS URBANAS	
a) Presença de vetores e pragas no estabelecimento	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
b) Quais?	
c) Onde?	
5- CONDIÇÕES DO ENTORNO AO ESTABELECIMENTO	
a) Fumaça de escapamentos	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
b) Poeira e outras partículas	
Sim	Não
c) Quais?	