

Cyllene de Matos Ornelas da Cunha Corrêa de Souza

Avaliação dos Parâmetros Microscópicos do Café Torrado e Moído de consumo interno e externo e Detecção da Presença de *Bacillus cereus*

PPGVS/INCQS

FIOCRUZ

2005

Avaliação dos Parâmetros Microscópicos do Café Torrado e Moído de consumo interno e externo e Detecção da Presença de *Bacillus cereus*.

Cyllene de Matos Ornelas da Cunha Corrêa de Souza

Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária
Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
Fundação Oswaldo Cruz

Orientadores:

Profa. Dra. Shirley de Mello Pereira Abrantes

Profa. Dra. Clara de Fátima Gomes Cavados

Rio de Janeiro

2005

FOLHA DE APROVAÇÃO

Avaliação dos Parâmetros Microscópicos do Café Torrado e Moído de consumo interno e externo e Detecção da Presença de *Bacillus cereus*.

Cyllene de Matos Ornelas da Cunha Corrêa de Souza

Dissertação submetida à Comissão Examinadora composta pelo corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz e por professores convidados de outras instituições, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre.

Aprovado:

Prof. _____(Titulação)

Prof. _____(Titulação)

Prof. _____(Titulação)

Orientador: _____

Rio de Janeiro

2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Souza, Cyllene de Matos Ornelas da Cunha Corrêa.

Avaliação dos Parâmetros Microscópicos do Café Torrado e Moído de consumo interno e externo e Detecção da Presença de *Bacillus cereus*/ Cyllene de Matos Ornelas da Cunha Corrêa de Souza. Rio de Janeiro: INCQS/ FIOCRUZ, 2005.

xv, 78 p., il., tab.

Dissertação em Vigilância Sanitária, Prog. Pós-Graduação em Vigilância Sanitária/ INCQS, 2005. Orientadores: Shirley de Mello Pereira Abrantes e Clara de Fátima Gomes de Cavados.

1. Fragmentos de insetos 2. *Bacillus cereus* 3. Café torrado e moído.

I. Título.

A Deus, meu esposo, meus pais e família.

“Posso todas as coisas naquele que me fortalece...” Filipenses 4:13.

AGRADECIMENTOS

O sucesso deste trabalho, não seria possível sem a colaboração de algumas pessoas, aqui nestas linhas transcrevo os meus sinceros agradecimentos a todos quanto me ajudaram. Que Deus os recompense.

- A Deus, por me dá sabedoria e ser fiel para comigo sempre.
- Ao meu esposo, pelo amor e compreensão com que sempre me apoiou, e também pela digitação desta tese,
- Aos meus pais, minha querida vovó Maria, meu irmão e família que sempre me incentivaram a continuar nesta caminhada acadêmica me ajudando a vencer os obstáculos da subida.
- A Dra. Shirley de Mello Pereira Abrantes, por sua orientação e, sobretudo aprendizado que tem me passado, sua dedicação profissional me inspira e incentiva a jamais desanimar. Obrigado por tudo, sempre serei grata por tudo que fizeste por mim.
- A Dra. Clara F.G. Cavados, do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), pela orientação nas pesquisas microbiológicas desenvolvidas no IOC, pelo incentivo e palavras amigas e encorajadoras com que sempre me tratou,
- A Professora Jane Quintanilha Chaves (IOC), pela ajuda inestimável com que me auxiliou nas pesquisas microbiológicas, não tenho palavras para lhe agradecer.
- Ao Professor Miguel Monne do Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela classificação dos fragmentos de insetos encontrados no café torrado e moído,
- A Professora Sônia Ermelinda Alves da Silva do Departamento de Bacteriologia do Instituto Oswaldo Cruz pela ajuda nesta pesquisa,
- Ao Dr. Rupésio Cancado pela ajuda na elaboração do capítulo sobre legislação,
- A CAPES, pelo auxílio da bolsa de mestrado.
- A Mara Lúcia Rei Vilela pela ajuda e por todo o aprendizado a mim dispensado.
- A todos aqueles, que direta ou indiretamente, contribuíram de alguma forma para a execução deste trabalho.

RESUMO

Acredita-se que o café seja conhecido há mais de mil anos no Oriente Médio, mais especificamente na região de Kafa, tendo sido os árabes os primeiros a cultivá-lo, o que deu origem ao nome *Coffea arabica*, uma das mais importantes espécies de café. As evidências botânicas sugerem que a planta do café originou-se na Etiópia Central.

Os ensaios microscópicos foram realizados visando à verificação da contaminação do produto pela presença de elementos estranhos, sujidades, larvas, excrementos de roedores, areia, terra, vidro, metal, insetos vivos ou mortos e seus fragmentos.

Os ensaios microbiológicos com a finalidade de determinar as possíveis contaminações microbiológicas que o produto pode sofrer durante o processo produtivo, tanto pela utilização de matéria-prima inadequada, quanto por questões que envolvam a manipulação, armazenamento e transporte do produto, seja por parte do fabricante ou do estabelecimento que o comercializa.

Um total de 23 amostras diferentes de marcas de café torrado e moído foram analisadas, sendo quinze de consumo interno e oito destinadas à exportação. As amostras de café torrado e moído foram analisadas no Laboratório de Alimentos e Contaminantes do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde - Fiocruz e no Laboratório de Fisiologia Bacteriana do Departamento de Bacteriologia do Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz.

O resultado da análise microbiológica comprovou a presença de *Bacillus cereus*, sendo um indicativo agravante e possível causador de intoxicação nos consumidores. Em relação a análise microscópica, 87% das amostras apresentaram quantidades representativas de fragmentos de insetos, presença de vidros 34% e em 8% das amostras comprovou-se a ocorrência de elementos histológicos estranhos ao produto.

ABSTRACT

One gives credit that the coffee is known more than has a thousand years in the Middle East, more specifically in the region of Kafa, having been the Arabs the first ones to cultivate it, what it gave origin to the name *Coffea arabica*, one of the most important species of coffee. Botanical evidence indicates that the coffee plant, “Coffea arabica”, originated on the plateau of central Ethiopia where it still grows wild.

The microscopical assays had been carried out aiming at the verification of the contamination of the product for the presence of elements strange, dirt, larvae, excrements of rodents, sand, land, glass, metal, insects alive creature or died and its fragments.

The microbiological assays with a purpose to determine the possible microbiological contaminations that the product can suffer during the productive process, as such for the inadequate raw material use, how much as for questions that they involve the manipulation, storage and transport of the product, either on the part of the manufacturer, or the establishment who commercializes it.

A total of 23 samples of toasted and worn out coffee were analyzed, being fifteen of internal and eight of exportation. The samples of toasted and worn out coffee had been analyzed, in the Laboratório de Alimentos e Contaminantes do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS - FIOCRUZ) and in the Laboratório de Fisiologia Bacteriana do Departamento de Bacteriologia do Instituto Oswaldo Cruz. The result of the microbiological analysis proved the presence of *Bacillus cereus* being an indicative aggravation and possible causer of toxinfecção in the consumers and the microscopical analysis proved the presence of fragments of insects in 87% of the samples, as for the presence of glass in 34% of the samples and elements histologic extraneous in 8% of the samples.

LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS.

IBD	Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural
FDA	Food and Drug Administration
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial
MIP	Manejo Integrado de Pragas
ABIC	Associação Brasileira da Indústria do Café
OIC	Organização Internacional do Café
UFC	Unidades Formadoras de Colônias
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
CNNPA	Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos
RDC	Resolução de diretoria Colegiada da ANVISA
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CIRAD	Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
ISIC	Institute for Scientific Information on Coffee
FSIS	Food Safety and Inspection Service
USDA	United States Department of Agriculture
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
OMS	Organização Mundial de Saúde
HPB	Health Protection Branch
PNTP	Proyecto de Norma Técnica Peruana
AOAC	AOAC International
SUS	Sistema Único de Saúde
CF	Constituição Federal
MS	Ministério da Saúde
tris	Tris hidroximetil - amino-metano

LISTA DE QUADROS E TABELAS

	Páginas
Quadro 1: Perigos físicos que podem ser encontrados em alimentos, sua origem e seus principais efeitos prejudiciais.	24
Tabela 1: Pesquisa de fragmentos de insetos presentes em 25 gramas do produto (café torrado e moído) e seu destino de consumo	41
Tabela 2: Detecção da presença de <i>Bacillus cereus</i> nas 23 amostras de café torrado e moído	47
Tabela 3: Associação das pesquisas de fragmentos de insetos e detecção da presença de <i>Bacillus cereus</i>	49
Tabela 4: Pesquisa de porcentagem de cascas e paus nas análises das amostras de café torrado e moído	52
Tabela 5: Pesquisa da presença ou ausência de sujidades pesadas no café torrado e moído destinado ao consumo interno ou externo	54
Tabela 6: Pesquisa de elementos histológicos	55

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1: Tipo de grão de café	07
Figura 2: Plantio de mudas. Antes de ir a campo, as mudas de café devem ser classificadas, separando-se as menos desenvolvidas para tratamento e posterior aproveitamento.	08
Figura 3: Plantação de muda de boa qualidade	08
Figura 4: Arruação, que consiste na limpeza e preparo do solo em volta do cafeeiro antes que os frutos amadureçam.	09
Figura 5: Colheita manual – os grãos de café são colhidos pelo trabalhador	10
Figura 6: Colheita mecânica - feita por máquinas, de modo a garantir o recolhimento completo dos grãos.	11
Figura 7: Beneficiamento – retirada de impurezas pesadas	12
Figura 8: Re-beneficiamento – Os grãos de cafés são finamente selecionados	13
Figura 9: Ataque de grãos de café pela broca de café <i>Hypothenemus hampei</i>	17
Figura 10: Formiga encontrada numa amostra de café torrado e moído.	39
Figura 11: Fragmentos de insetos, encontrados nas amostras de café torrado e moído referentes à broca do café <i>Hypothenemus hampei</i> .	42
Figura 12: Fragmentos de insetos criptofagídeos, encontrados nas amostras de café torrado e moído.	42
Figura 13: Células de <i>Bacillus cereus</i> , em forma de bastonetes, móveis, esporuladas, Gram - positivas e anaeróbias facultativas.	50
Figura 14: Pedacos macroscópicos de vidros em placa de Petri encontrados nas amostras de café	53
Figura 15: Marca representativa do selo de pureza criado pela ABIC	56
Figura 16: Marca representativa do selo IBD	61

LISTA DE GRÁFICOS

	Páginas
Gráfico 1: Comparativo do resultado das análises da presença e ausência de fragmentos de insetos nas amostras com selo ABIC	57
Gráfico 2: Fragmentos de insetos encontrados nas análises microscópicas de café torrado e moído possuidoras do selo ABIC	58
Gráfico 3: Representatividade das amostras com pedaços macroscópicos de vidro	59
Gráfico 4: Fragmentos de insetos encontrados nas análise microscópicas das amostras de café torrado e moído sem o selo ABIC	59
Gráfico 5: Amostras isentas de fragmentos de insetos	60
Gráfico 6: Pesquisa de fragmentos de insetos e <i>Bacillus cereus</i> nas amostras de café destinadas ao consumo interno	63
Gráfico 7: Pesquisa de pedaços macroscópicos de vidro nas amostras de café torrado e moído destinadas ao consumo interno	63
Gráfico 8: Resultado comparativo da pesquisa de fragmentos de insetos, <i>Bacillus cereus</i> e sujidades pesadas nas amostras de cafés torrados e moídos destinadas ao consumo interno e externo	64
Gráfico 9: Comparativo, preço, fragmentos de insetos e <i>Bacillus cereus</i> nas amostras de café torrado e moído	64

SUMÁRIO

	Página
Resumo	viii
Abstract	ix
Lista de siglas, símbolos e abreviaturas	x
Lista de tabelas	xi
Lista de figuras	xii
Lista de gráficos	xiii
Sumário	xiv
1 – Introdução	01
1.1 - Histórico do café	01
1.2 - O café de qualidade – colheita e preparo	07
1.3 - Nível higiênico dos cafés	14
1.4 - Infestação por broca no café torrado e moído	16
1.5 - Características microscópicas do café torrado e moído	19
1.6 - Características microbiológicas do café torrado e moído	20
1.7 - Considerações sobre <i>Bacillus cereus</i>	21
1.8 - Considerações sobre a ingestão de fragmentos de insetos	23
1.9 - Danos causados pelos insetos	25
1.10 – Considerações sobre produção orgânica	26
2 – Objetivos	28
3 – Legislação	29
4 – Metodologia	34
4.1 – Amostragem	34
4.2 – Metodologia Analítica	34
4.2.1 – Elementos histológicos estranhos	34
4.2.2 – Sujidades pesadas	35
4.2.3 – Sujidades leves	36
4.2.4 - Isolamento das linhagens de <i>Bacillus cereus</i> e contagem do número de células viáveis/g de amostra.	37
4.2.4.1 – Composição do Meio de Cultura	37
5 – Resultados e discussão	39
5.1 – Sujidades leves (fragmentos de insetos)	39

5.2 – Detecção de <i>Bacillus cereus</i> no café torrado e moído	47
5.3 – Sujidades pesadas (cascas e paus)	51
5.4 – Identificação de elementos histológicos	55
5.5 – Indicadores de Qualidade	56
5.5.1 – Selo ABIC	56
5.5.2 – Indicadores ISO 9002 e 14001	61
5.5.3 - Selo IBD	61
6 – Conclusões	67
7 - Referências Bibliográficas	69

1 – INTRODUÇÃO:

1.1 – HISTÓRICO DO CAFÉ

A bebida de café é uma das mais consumidas em todo o mundo. Acredita-se que seus grãos sejam conhecidos há mais de mil anos no Oriente Médio, mais especificamente na região de Kaffa (daí o termo café), na Abissínia, hoje chamada Etiópia, no continente africano. As evidências botânicas sugerem que a planta do café originou-se na Etiópia Central (onde ainda crescem vários milhares de pés acima do nível do mar). Ninguém parece saber exatamente quando a primeira bebida de café foi tomada, mas, não obstante as lendas conhecidas, os registros disponíveis já mostram o seu largo consumo como bebida em sua terra nativa em meados do século XV (SOUZA, 2000).

O café pertence a família *Rubiaceae* e hoje existe 500 gêneros e 6000 espécies. Porém o café é comercializado no mundo por apenas cinco gêneros: “*Coffea*”, “*Psychotria*”, “*Faramea*”, “*Casearia*” e “*Bunchosia*”. No Brasil para o consumo somente o gênero “*Coffea*”. Os cafés torrados são formados pelas espécies arábica, liberica e robusta (ILLY, 2002).

A origem de seu consumo é explicada por uma lenda do século III d.C. “Um pastor de cabras, chamado Kaldi, certa noite, ficou ansioso quando suas cabras não retornaram ao rebanho. Quando saiu para procurá-las, encontrou-as saltitando próximo a um arbusto cujos frutos estavam mastigando e que obviamente foi o que lhes deu a estranha energia que Kaldi nunca vira antes. Dizem que ele mesmo experimentou os frutos e descobriu que eles o enchiam de energia, como aconteceu com o seu rebanho. Kaldi, evidentemente, levou essa maravilhosa dádiva divina ao mosteiro local, mas as reações não foram favoráveis e ele ateou fogo nos frutos, dizendo serem obra do demônio. O aroma exalado pelos frutos torrados nas chamas atraiu todos os monges para descobrir o que estava causando aquele maravilhoso perfume e os grãos de café foram rastelados das cinzas e recolhidos. O abade mudou de idéia, sugeriu que os grãos fossem esmagados na água para ver que tipo de infusão eles davam, e os monges logo descobriram que o preparado os mantinha acordados durante as rezas e períodos de meditação. Notícias dos

maravilhosos poderes da bebida espalharam-se de um monastério a outro e, assim, aos poucos se espalharam por todo mundo” (MATIELLO, 1991).

À medida que a bebida de café tornou-se cada vez mais popular, salas especiais nas casas dos mais abastados foram reservadas para se tomar café e casas de café começaram a aparecer nas cidades, à medida que o consumo da bebida difundia-se por toda a Europa (MILLIET, 1938).

Logo, comerciantes europeus da Holanda, Alemanha e Itália passaram a exportar os grãos do café e, também, esforçaram-se para introduzir a lavoura em suas colônias. Os holandeses foram os primeiros a iniciar o cultivo comercial no Sri Lanka em 1658, e então, em Java, em 1699. Por volta de 1706, eles estavam exportando os primeiros grãos de café de Java e estendendo a produção para outras partes da Indonésia.

Em 1714 os holandeses bem-sucedidos presentearam Luís XIV da França com um pé de café que cresceu numa estufa em Versailles e quando deu frutos, as sementes foram espalhadas e as mudas foram levadas para o cultivo na ilha de Réunion, na época chamada de Ilha de Bourbon. A variedade de arbustos de café que se desenvolveu daquela árvore em Paris tornou-se conhecida como o café Bourbon e foi a fonte original de grãos, hoje conhecidos no Brasil, como Santos e no México como Oaxaca (ZAMBOLIM et al, 1997).

Em 1727, os portugueses compreenderam que a terra do Brasil tinha todas as possibilidades que convinham à cafeicultura. Mas infelizmente eles não possuíam nem plantas nem grãos. O governo do Pará encontrou um pretexto para enviar Palheta, um jovem oficial à Guiana Francesa, com uma missão simples: pedir ao governador M. d’Orvilliers algumas mudas. M. d’Orvilliers seguindo ordens expressas do rei de França, não atendeu o pedido de Palheta. Quanto a Mme. d’Orvilliers, esposa do governador da Guiana Francesa, esta não resiste por muito tempo aos atrativos do jovem tenente. Quando Palheta já regressava ao Brasil, Mme. d’Orvilliers envia-lhe um ramo de flores onde, dissimuladas pela folhagem, se encontravam escondidas as sementes a partir das quais haveria de crescer o poderoso império brasileiro do café – um episódio bem apropriado para a história deste grão tão sedutor (IBC, 1973).

Ao longo do tempo, tradicionalmente, o Brasil tem-se consolidado como o maior produtor e exportador de café em grãos, a maior parte arábica,

em nível mundial, além de ser um país privilegiado por ser o único a possuir todos os tipos de grãos de café que, combinados em proporções precisas, satisfazem todos os gostos. As estatísticas divulgadas pela Organização Internacional do Café (OIC), em 1999, atribuem ao Brasil 27% das exportações mundiais, enquanto que a Colômbia, que foi a segunda colocada naquele ano, respondeu por apenas 11,7% desse setor (BACHA, 2000).

O peso das exportações brasileiras no total mundial vem se perpetuando nos últimos anos e, conforme estatísticas disponibilizadas pela OIC, em 2003, os produtores brasileiros responderam por aproximadamente 30% do volume de grãos de café exportado no mundo.

Portanto, pode-se verificar claramente que a cultura de café é largamente e tradicionalmente desenvolvida no Brasil, desde quando as primeiras mudas e sementes chegaram ao país, no século XVIII, por volta de 1730, vindas da América Central e Guiana.

Entretanto, o cultivo só despertou interesse dos grandes produtores brasileiros a partir do início do século XIX, quando veio a se constituir na principal atividade agrícola do Brasil no período, no afamado “ciclo do café”, sendo responsável por mais da metade das divisas oriundas das exportações brasileiras (STOLCKE, 1986).

Em nível internacional, a produção brasileira foi favorecida pelo colapso dos cafezais de Java (devido a uma praga) e do Haiti (devido aos levantes de escravos e a revolução que tornou o país independente). Outros fatores decisivos foram a estabilização do comércio internacional depois das guerras napoleônicas (Tratado de Versalhes, 1815) e a expansão da demanda européia e americana por uma bebida barata. Conseqüentemente, os "Barões do Café" de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, em virtude de sua importância econômica, tornaram-se o centro da elite do Império e da República, que vigorou, praticamente, até a primeira metade do século XX (MENDES, 1996).

Assim, no início do século XX, verifica-se que os cafezais já ocupavam uma extensa faixa de terra que compreendia os estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. A cafeicultura tinha despontado entre as monoculturas exportadoras, desbancando a cana-de-açúcar e estabelecendo o ciclo econômico que foi, sem dúvida, a mola

propulsora da urbanização e industrialização do país, com repercussões econômicas e sociais importantes no Brasil (SALLUM,1982).

A expansão da lavoura levou à ampliação das vias férreas, principalmente em São Paulo; os portos do Rio de Janeiro e de Santos foram modernizados para sua exportação; a necessidade de mão-de-obra trouxe imigrantes europeus, principalmente depois da abolição dos escravos. Os grãos de café foram os primeiros produtos de exportação controlados principalmente por brasileiros, possibilitando o acúmulo de capital no País.

Em consequência da consolidação das exportações brasileiras, criou-se um mercado interno importante, principalmente no Centro-Sul, que foi o suporte para um desenvolvimento sem precedentes das atividades industriais, comerciais e financeiras. O café, sobretudo, consolidou a hegemonia política e econômica do Centro-Sul, transformando-o na região brasileira onde o desenvolvimento capitalista foi pioneiro e mais acentuado (ALFONSI, 2000).

Mesmo em meio a panoramas internacionais conturbados, que levaram às quedas na cotação do produto, o Brasil nunca perdeu sua “vocaçãõ” para a cafeicultura, mesmo que não mais dependa desse setor para manter sua economia funcionando.

Atualmente, no mundo globalizado, a busca pela conquista de novos mercados aliada à obrigatoriedade da disponibilização no mercado externo de produtos a preços competitivos, tem levado a uma procura incessante por novas tecnologias, que aumentem a produtividade nas diferentes culturas de produtos agrícolas, o que, indubitavelmente, inclui, consequentemente, a cultura do café. Esta realidade provoca uma expansão das atividades econômicas envolvendo os produtos, conforme verificamos, em 1996, quando o consumo mundial superou a marca das 100 milhões de sacas (FARINA, 1996).

Todavia, é cada vez maior a exigência, por parte dos consumidores, de bebidas de café de qualidade, quer no mercado interno, quer no mercado externo, principalmente com o crescimento do consumo de café expresso, onde o sabor e o aroma são mais evidentes, acentuando tanto as características positivas como também as negativas. Até o mercado americano, que vinha registrando queda no consumo de café, está com uma

tendência de crescimento, graças ao café expresso e aos cafés chamados "Gourmets" (FARINA et al, 1997).

A OIC divulgou novos números referentes às importações de café realizadas pelos países consumidores. Os dados são referentes ao mês de agosto de 2004. De acordo com a entidade, os Estados Unidos importaram, no oitavo mês do ano passado, 1.873.328 sacas de 60 kg de café, o que representou uma leve alta de 0,03% em relação ao volume comprado no mês anterior, que foi de 1.872.807 sacas. Com isso, os norte-americanos se mantiveram como o principal importador do grão no mundo (OIC, 2004).

O Brasil, um fornecedor tradicional de grandes quantidades de café em grãos, está sendo pressionado a melhor qualificar o seu produto, devido à presença cada vez maior de compradores mais exigentes. Os importadores querem comprar grãos de café sem defeitos e que apresentem características positivas, entre elas, boa bebida, bom aroma, boa acidez e bom corpo. Italianos, americanos, entre outros importantes compradores de café, estão inspecionando cooperativas, associações e lavouras com o intuito de conhecer melhor e comprar grãos de café de qualidade superior (SANTOS, 1996).

O Brasil precisa ser conhecido como um país capaz de produzir grãos de café de excelente qualidade. Assim, a principal necessidade do grão de café brasileiro é oferecer aos consumidores externos e internos uma bebida de café pura, sem adulterações (milho ou cevada, por exemplo, misturados aos grãos de café) (PASCOAL 2001).

Neste sentido, a Associação Brasileira da Indústria do Café - ABIC lançou, em 1989, o Programa de Controle de Pureza do Café Torrado e Moído, que concede às marcas de café que têm a sua pureza comprovada, através da análise de amostras coletadas aleatória e permanentemente nos pontos de venda de todo o país, o Selo de Pureza da ABIC. Entretanto, a possibilidade de se encontrar no mercado um café torrado e moído de má qualidade, em função da mistura de diversos tipos de impurezas, ainda é bastante real (VEGRO, 1997).

Em conformidade com o procedimento do Programa de Análise de Produtos, que prevê a repetição de ensaios em um produto, após um determinado período de tempo, que seleciona para análise produtos intensiva e extensivamente consumidos pela população e que envolvam questões

relacionadas à saúde dos consumidores, o café merece um estudo abrangente. Neste contexto, o Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial - INMETRO considera de fundamental importância a realização de análises em café torrado e moído, na qual sejam verificadas suas características microbiológicas e microscópicas, bem como a estocagem e armazenamento do alimento (MORI et al, 1985).

1.2– O CAFÉ DE QUALIDADE – COLHEITA E PREPARO

Sendo assim, é oportuna a abordagem de alguns aspectos importantes a serem observados na produção de grãos de café genuinamente de qualidade, principalmente na colheita e no preparo propriamente dito.

Para se garantir a produção de uma bebida de boa qualidade e aceitação, deve-se escolher uma boa variedade de grão de café, (Figura 1). A lavoura deve estar situada numa área que apresente condições climáticas favoráveis. Além disso, o preparo deve ser feito a contento, para que, ao término de todo processo, possa o produtor obter uma boa produtividade e um grão de café de qualidade disponibilizada ao consumidor (MATIELLO,1991).



FIGURA 1: Tipo de grãos de café.

Os recipientes que receberão as sementes devem ser preenchidos com um substrato de terra de subsolo peneirada, esterco de gado curtido e fertilizantes complementares a base de fósforo e potássio, vitais para o perfeito crescimento das mudas. O semeio ocorrerá, normalmente, entre abril e julho (CAMARGO, 1977).

O plantio de mudas de alta qualidade é essencial e delas depende em grande parte o sucesso do produtor, conforme Figura 2.



FIGURA 2: Plantio de mudas. Antes de ir a campo, as mudas devem ser classificadas, separando-se as menos desenvolvidas para tratamento e posterior aproveitamento.

Na produção de mudas, a primeira preocupação é sempre com o viveiro, que deve estar em local bem drenado, com acesso fácil, ensolarado e com abundância de água para a irrigação como visto na Figura 3.



FIGURA 3: Plantação de mudas de boa qualidade.

Após a produção de mudas, segue-se o preparo do solo e plantio propriamente dito, cujo sucesso dependerá da correta preparação da área que receberá as mudas. A retirada de restos de outras culturas, a adubação em profundidade e o correto planejamento do espaçamento e da posição das ruas em relação ao trajeto do sol e a conservação do solo, vão determinar a qualidade da lavoura. A partir do início do período das chuvas, de novembro a janeiro, ocorre o plantio. As mudas são plantadas a mão, os recipientes são cortados e estas introduzidas nos sulcos anteriormente preparados. Nessa fase, o perfeito alinhamento da rua de plantação de café vai determinar a eficiência da colheita pelo resto da vida desse cafezal (TEIXEIRA, 1999).

Quanto melhor nutrido estiver o pé de café, mais resistente será contra pragas e doenças. O correto manejo dos nutrientes possibilita sensíveis

reduções nas utilizações de insumos de controle. As pulverizações, que ocorrem no mesmo período, têm por objetivo levar mais rapidamente micronutrientes às folhas, além de auxiliarem no combate de pragas e doenças. (BARTHOLO et al,1989).

Diante disso, seguir-se-á a primeira atividade em preparo da colheita, a arruação, quando será feita a limpeza do solo em torno da saia do pé de café, de forma a eliminar folhas secas, mato, galhos e eventuais grãos de café caídos, como mostrado na Figura 4. Nessa fase, pode ocorrer a contaminação vegetal, via poeira, com bactérias esporuladas.



FIGURA 4: A arruação, que consiste na limpeza e preparo do solo em volta do cafeeiro antes que os frutos amadureçam.

Desse modo, após a arruação, a colheita de café estará se iniciando. O sucesso desta etapa, na preservação da qualidade, dependerá de três fatores: a época de início, o tempo de duração e o tipo de colheita, sendo que a maior dificuldade prática na determinação do ponto de início de colheita baseia-se no fato de que a mesma deve ser efetuada com uma percentagem mínima de frutos verdes sem que uma grande quantidade de frutos secos tenham caído e com um máximo de frutos maduros denominados de frutos cerejas (SAES,1995).

Recomenda-se que a colheita seja concluída em um prazo de 2 a 3 meses. Além disso, deve-se observar que quanto mais prolongado o período de colheita, mais sujeitos ficam os lotes finais dos frutos de café colhidos à incidência de chuvas na fase de colheita e secagem, colocando o produto em grande risco de comprometimento da qualidade. É importante ressaltar que a forma de remuneração da colheita (por quantidade colhida) acaba por induzir os trabalhadores a nem sempre realizarem uma colheita bem feita (devem ser

retirados todos os grãos com um mínimo de dano às plantas) (CARVAJAL, 1972).

A colheita pode ser realizada de modo manual ou mecânico. No caso de colheita manual, como mostrado na Figura 5, o colhedor forra o chão com um pano (tecido de polipropileno) e faz a colheita dos grãos cerejas sobre o pano, onde apenas os que caem no pano podem ser aproveitados. Depois, com auxílio de uma peneira grande, ele abana os frutos de café, retirando as folhas e pequenos galhos. Após um dia de trabalho, ele faz a entrega do café para o fiscal de turma, que vai avaliar a limpeza do café e qualidade dos grãos cerejas, anotando a quantidade colhida por trabalhador (MATIELLO, 1985).



FIGURA 5: Exemplo de colheita manual, os grãos de café são colhidos pelo trabalhador.

Já no caso de colheita mecânica, como visto na Figura 6, a própria máquina conta com um sistema de recolhimento dos frutos de café colhidos, além de um sistema de limpeza por ventilação e de ensaque em sacolões de 1000 quilos. Funciona basicamente por meio da vibração de bastões de fibra de vidro que "chacoalham" os ramos de café, fazendo com que os grãos cereja caiam sobre o recolhedor. Esta máquina funciona "a cavaleiro" ou seja, anda sobre o pé de café, envolvendo-o por completo (COSTE, 1968).



FIGURA 6: Exemplificação de colheita mecânica.

O fruto do café colhido que será preparado pelo método denominado "via seca" poderá ir diretamente para o terreiro onde será submetido ao processo de secagem. No entanto, a passagem desse café (mistura de frutos em diferentes estágios de maturação) pelo lavador, no chamado beneficiamento, apresenta inúmeras vantagens. A separação hidráulica dos frutos por diferenças de densidades permite a obtenção de duas parcelas de frutos de café: a parcela de frutos cerejas e verdes e a parcela "bóia" constituída de frutos mais leves que bóiam e que são os frutos que secaram na planta e aqueles que apresentam alguma anormalidade em seu processo de maturação (frutos brocados, mal granados) (CARVALHO et al, 1997).

No método via seca, após a passagem pelo lavador os cafés são encaminhados para os terreiros ou pré-secadores e secadores, onde são secos integralmente. É o processo de preparo predominante no Brasil, sendo o café brasileiro, por esse motivo, reconhecido internacionalmente pela produção de cafés "não lavados" visando distingui-los dos cafés produzidos pelo processo "via úmida", predominante em outros países, entre eles a Colômbia (WEILL, 1990).

A modalidade de preparo "via úmida" é pouco utilizada em nosso meio e embora propicie algumas vantagens, entre elas a eliminação da mucilagem (polpa), porção do fruto que pode favorecer o desenvolvimento de fermentação microbiana e secagem mais rápida, apresenta a grande desvantagem de impedir que características desejáveis sejam transmitidas da mucilagem para o fruto (MELO et al, 1998).

Assim sendo, a fase seguinte à colheita dos frutos, o beneficiamento, inicia-se com o transporte do café colhido até o centro de serviço de beneficiamento propriamente dito. Esta é uma etapa crucial cuja realização implicará diretamente na qualidade da bebida de café, pois, uma vez colhido, o fruto do café precisa ser lavado o mais rápido possível. Cabe-nos ressaltar também que os grãos devem ser rapidamente encaminhados para o local de preparo, jamais permanecendo amontoados de um dia para o outro, pois assim, os frutos podem sofrer um rápido processo de deterioração e conseqüentemente perda de qualidade, pois tem sido observado que a manutenção do café dentro da saca, por mais de quatro horas acarreta o início do processo de fermentação do grão (VILELA, 1997).

No centro de benefício, conforme a Figura 7 o café passará por diferentes processos, dependendo basicamente do tipo de produto final que se queira obter. Quando chega do campo, o café primeiramente é descarregado e novamente ventilado, para separação de folhas e pequenos gravetos. Em seguida passa pelos lavadores que, além de retirarem pequenas pedras, grãos de terra e pó, separam os grãos verdes e cerejas dos grãos secos.

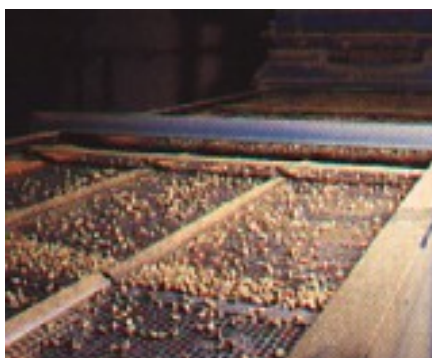


FIGURA 7: Beneficiamento, ou seja, retirada de impurezas pesadas.

Geralmente os frutos de café destinados ao consumo externo passam por um processo de re-beneficiamento, como visto na Figura 8, o café então é finalmente beneficiado e separado em peneiras, sendo a última fase deste processo a catação eletrônica, através do qual o café passa por separadores eletrônicos que retiram os grãos defeituosos e esbranquiçados. Catados, os frutos são finalmente ensacados e despachados para seu destino final, quer seja uma grande torrefação, quer seja um pequeno “coffee-shop” (EISS, 1984).



FIGURA 8: Re-beneficiamento onde os grãos de cafés são finamente selecionados.

Qualquer que seja o cliente ou o país, o grão de café, para seu consumo, necessita obrigatoriamente ser torrado. O processo consiste em submeter o grão à elevação rápida da temperatura para torr -lo, fazendo com que sua umidade interna chegue a 3%. Esta operação consiste em três fases distintas. Na primeira fase o grão é aquecido até 100  C, esta operação consome cerca de 15% da energia total da torração. Na segunda fase, toda a água é evaporada e a temperatura do café   elevada até a temperatura de pirólise, de aproximadamente 180 C. Esta operação consome 30 C da energia requerida para torração. Na terceira fase o café sofre a pirólise, que é a torração propriamente dita. A pirólise só ocorre em temperatura de 160 C e nesta reação é liberada quantidade considerável de energia que corresponde à 15 % daquela necessária para o processo de torração. Cerca de 20% do calor é usado no aquecimento do ar e 20% constituem em perdas de calor no torrador. Na operação de Torra  o, deve-se ter um controle adequado da velocidade do processo, da intensidade de torração, assim como, da uniformidade de torração. Este controle   necessário para que se obtenha o grau de torração adequado.

Com temperatura acima de 200 C e uma boa agitação dos gr os, o tempo de torração fica em torno de 5 a 10 minutos, variando conforme a intensidade de torração desejada. Esta intensidade geralmente é avaliada pela coloração dos grãos através da medição eletrônica da cor ou pela determinação da perda de peso durante a torração. Esta perda de peso se dá devido à evaporação da água e a pirólise dos componentes orgânicos do café, que resulta na formação de CO₂. Esta fase é determinante na característica final da bebida, pois o grau de torra evidencia e, ou, esconde inúmeras

propriedades do grão. A cada mercado, a cada cliente, a cada tipo de café (variedade, peneira, preparo) corresponde um grau de torra diferente (BASSO, 1999).

1.3 – NÍVEL HIGIÊNICO DOS CAFÉS

O nível higiênico dos cafés torrado e moído é verificado por meio dos seguintes instrumentos: análise microscópica, identificação da infestação externa e interna por insetos e determinação de sujidades leves. Além da determinação do padrão higiênico, esta verificação torna-se um importante indicador dos pontos críticos de contaminação, para que, assim, possa se dar ênfase as práticas de controle, uma vez que a interpretação do significado da contaminação por insetos será muito útil para o estabelecimento de limites máximos de tolerância para essas sujidades.

Com a finalidade de resguardar o consumidor contra a prática ou das condições sanitárias julgadas inadequadas na manufatura, alguns países, como os Estados Unidos e o Canadá têm baixado, dentre outras ações, várias diretrizes para avaliar os níveis de matérias estranhas que podem ser encontrados nos diversos alimentos. Eles consideram como matérias estranhas quaisquer elementos indesejáveis ao alimento associadas as condições ou práticas inadequadas durante as fases de cultivo, colheita, transporte, manipulação, industrialização, armazenamento e transporte, incluindo sujidades, material decomposto e misturas de materiais como areia, terra, vidro, partículas metálicas e outras substâncias estranhas, excluindo-se as bactérias (BARBIERI, 1994).

O estabelecimento destes níveis e ações é um processo complexo que compreende múltiplos estágios: os produtos alimentícios específicos e os defeitos (sujidade) são selecionados, os métodos de análise desenvolvidos e os planos de amostragem delineados de acordo com a representatividade e segurança de uma indústria. Em seguida, as amostras são coletadas e analisadas e os níveis de sujidade ajustados. Aliada a todas essas etapas verifica-se a implantação de legislação pertinente, que estabeleça limites de tolerância para as matérias estranhas e que sofra revisões periódicas (FDA, 1995).

Embora a produção de café torrado e moído totalmente livre de sujidades seja considerada inviável, ou mesmo impossível, para algumas indústrias, o cumprimento da norma técnica vigente mostra que esses níveis de contaminação podem ser reduzidos, com a simples implantação das Boas Práticas de Fabricação e de Armazenamento. Assim, o levantamento do nível higiênico torna-se importante para expor os pontos críticos de contaminação por sujidades, a fim de que os mesmos possam ser identificados e enfatizados e, ainda, fornecer subsídios para a revisão do padrão legal, com o estabelecimento de um limite máximo de tolerância para as sujidades inócuas e inevitáveis que reflitam a realidade e garantam a qualidade do produto.

1.4- INFESTAÇÃO POR BROCA NO CAFÉ TORRADO E MOIDO

A broca do café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae), constitui-se numa das mais importantes pragas da cultura cafeeira, pelo dano direto que causa aos frutos e pela ampla área geográfica que abrange. As perdas na produtividade variam de 10% a 80% e os danos econômicos causados levam à necessidade de se implementar medidas eficazes para seu controle (CHALFOUN, 1984). Um dos problemas no combate à broca do café, bem como de qualquer outra praga, é a falta de conhecimentos mais aprofundados sobre sua biologia e comportamento, e trabalhos como este se justificam porque visam fornecer maiores subsídios para programas de controle biológico, dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP) (BENASSI, 1990).

A broca ataca os frutos do cafeeiro no campo, podendo continuar o seu ataque no café armazenado em grão ou despolpado, principalmente no caso de medidas de controle não terem sido tomadas nas lavouras e a seca ter sido realizada em terreiro, com o café ainda apresentando alguma umidade (acima de 12-13%), o que lhe dará sobrevivência (BENASSI, 1989).

A *Hypothenemus hampei* é de origem africana e foi reportada, pela primeira vez no Brasil, no ano de 1913, no município de Campinas, Estado de São Paulo. Tentativas para erradicá-la e conter o seu avanço em novas áreas cultivadas foram infrutíferas, estando atualmente presente em todas as regiões do País onde se cultiva o café (MARTINS, 1998).

Entre os danos ocasionados pela broca temos: redução no peso do fruto perfurado, perda da qualidade do produto além da entrada de organismos patogênicos, pois estes insetos, levam e multiplicam fungos, que produzem micotoxinas, graves à saúde do homem (CARVAJAL, 1972).

Além disso, a broca se alimenta do caroço e realiza o seu ciclo, ou seja, coloca os ovos, dos quais eclodem em larvas e, mais tarde, tornam-se insetos adultos. Os grãos de café brocados apresentam-se perfurado total ou parcialmente na parte interna. Os orifícios de entrada da praga geralmente se localizam na região da coroa. Ao se alimentar, o inseto forma galerias nos frutos, possibilitando também a infecção por fungos, provocando o apodrecimento dos mesmos. Dessa forma, o inseto ataca os frutos de todas as

espécies de café em seus diferentes estágios, atingindo desde o estágio verde até o seco, mostrado na Figura 09.



FIGURA 9: Ataque de grãos de café pela broca de café *Hypothenemus hampei*.

Os danos se fazem sentir de forma direta e indireta. Apesar do ataque iniciar-se cedo, nos frutos ainda muito aquosos, a broca não realiza a postura, entretanto, a perfuração dos frutos provoca a paralisação do seu desenvolvimento fisiológico, conferindo-lhes coloração amarelada ou alaranjada e provocando a sua queda prematura (EDWALL, 1924).

Estudos já realizados indicam fragmentos de insetos como os principais contaminantes do produto, o que prova que ainda hoje isto acontece com frequência (ALVES et al, 1989). Além disso, a incidência de microrganismos nas fases da pré e pós-colheita tem sido um dos principais fatores envolvidos na qualidade do café, principalmente na modalidade de colheita e preparo adotada no Brasil, isto é, a colheita de uma mistura de frutos em diferentes estádios de amadurecimento e preparo "via seca".

Os cafés contaminados por bactérias podem ter sua comercialização comprometida pela perda de qualidade sob três aspectos: aparência externa dos grãos de café, possibilidade de produção de enterotoxinas e liberação de protoxina, substâncias nocivas à saúde do homem e produção de compostos prejudiciais ao sabor e aroma. A qualidade microbiana dos alimentos é fundamental para a saúde pública e o registro do Serviço de Inspeção Federal não é sinônimo de garantia de ausência de patógenos nos alimentos (CARVALHO et al, 1997).

Assim, há a necessidade de se identificar o grau de contaminação dos alimentos, em uma primeira fase, para que, de acordo com a carga

microbiana obtida, possam-se estabelecer recomendações e aplicações de medidas de controle que garantam a segurança alimentar. Faz-se necessário, ainda, fazer uma detecção de microrganismos em pré e pós-colheita, nos diversos segmentos da cadeia produtiva, nos manipuladores de alimento, no produto final e subprodutos, assim como uma avaliação visual e microbiológica das condições higiênico-sanitárias (NETO 1999).

Em estudos anteriores, Santos et al (2002) obtiveram evidências da correlação entre bactérias entomopatogênicas e formigas cortadeiras. Os resultados obtidos por estes autores, serviram de interesse para este trabalho, uma vez que ao encontrar grande quantidade de fragmentos de insetos, poderia assim, através da análise microbiológica, realizar a pesquisa destes fragmentos no que diz respeito à presença ou ausência de bactérias do gênero *Bacillus*, visto que no citado trabalho constatou-se a presença de *Bacillus thuringiensis*, espécie geneticamente similar ao *Bacillus cereus* um contaminante usual de alimentos.

1.5 - CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS DO CAFÉ TORRADO E MOÍDO.

Os ensaios microscópicos visam verificar a contaminação do produto pela presença de elementos estranhos, sujidades, larvas e parasitas. Esta classe de ensaios está diretamente vinculada à análise de rotulagem, pois é examinado se o fabricante declara no rótulo do produto, todos os ingredientes encontrados, que são identificados microscopicamente através de seus elementos histológicos padrões. O ensaio de características microscópicas também é realizado com o objetivo de identificar possíveis fraudes praticadas por fabricantes, através da utilização de ingredientes que não são permitidos pela legislação e que, por serem mais baratos, são adicionados ao produto, buscando diminuir o custo de sua fabricação e aumentar os seus lucros.

Os ensaios desta classe procuram avaliar a pureza da amostra de café analisada, ou seja, verifica-se a presença de impurezas e a incidência de substâncias estranhas adicionadas ao produto com o propósito de fraudá-lo, as chamadas "misturas", e que alteram as características do café.

O café torrado deve ser constituído por grãos torrados, procedentes de espécimes vegetais genuínos, sãos e limpos, ou o pó proveniente dos mesmos. No Brasil, as fraudes encontradas com maior frequência são: a presença de cascas do café, paus, milho torrado, açúcar, cacau torrado, terra, areia (VEGRO, 1997).

1.6 - CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DO CAFÉ TORRADO E MOÍDO.

O homem, em sua alimentação, ingere muitos produtos ou alimentos que estão sujeitos à deterioração pela ação de bactérias, fungos e leveduras. Os principais produtos alimentícios são compostos de proteínas, hidratos de carbono e graxas, que são substratos para uma ou outra classe de microrganismos. Estes organismos apresentam em conjunto, grande diversidade de atividades metabólicas e podem decompor os alimentos de diferentes formas. Os microrganismos que contaminam os alimentos são classificados em dois grupos. O primeiro deles, é conhecido como saprófitos e causam determinadas alterações químicas, que os tornam inadequados para o consumo humano. O segundo grupo, ocupados pelos patogênicos, podem dar origem às graves infecções ou intoxicações, quando ingeridos.

Esta classe de ensaios visa determinar as possíveis contaminações microbiológicas que o produto pode sofrer durante o processo produtivo. Isto se dá através da presença de microrganismos, tanto pela utilização de matéria-prima inadequada, quanto por questões que envolvam a manipulação, armazenamento e transporte do produto, seja por parte do fabricante, ou do estabelecimento que o comercializa. Desse modo, os exames microbiológicos dos alimentos proporcionam dados acerca da qualidade do produto bruto, das condições sanitárias em que foi preparado e da eficácia do meio de preservação (GERMANO, 2001).

1.7 - CONSIDERAÇÕES SOBRE *Bacillus cereus*.

Bacillus cereus é uma bactéria Gram-positiva, facultativamente anaeróbia, que produz esporos e pelo menos dois tipos de toxinas que são importantes na sintomatologia de intoxicação alimentar – a diarréica (termolábil) e a emética (termo-estável) (GERMANO, 2001)

Esta bactéria utiliza freqüentemente o solo e o meio ambiente como reservatórios e seus surtos atingem uma larga variedade de alimentos, tais como carnes, leite e derivados, vegetais e peixes, além de poder ser encontrada também, em baixos níveis, em alimentos crus, secos ou processados (VARNAM, 1991).

A multiplicação do *B. cereus* é bem favorecida entre 10° C e 48° C e apresenta, ainda, um ótimo de temperatura entre 28°C e 35°C. A atividade de água mínima necessária para o seu crescimento é 0,95, entretanto, tal crescimento se torna bastante reduzido quando a concentração de cloreto de sódio do meio é de 7,5%. Deve-se mencionar, além disso, que a faixa de pH na qual ocorre sua multiplicação varia de 4,9 a 9,3 (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Nota-se, contudo, que os surtos por vômitos estão mais associados à presença do *B. cereus* em produtos à base de arroz; entretanto, outros produtos têm sido implicados em surtos como é o caso das batatas, massas e queijos. Além destes, as misturas para molhos, pudins, sopas, assados e saladas têm sido também implicados. Diante disto, o emprego de uma variedade de métodos de análise é recomendada para a recuperação, identificação e confirmação do *B. cereus* em alimentos (GRANUM, 1994).

A forma emética de intoxicação por *B. cereus* foi reconhecida pela primeira vez em 1971, quando vários incidentes em diversos países, como Austrália, Canadá, Inglaterra e Holanda, foram descritos e estavam associados ao consumo de arroz (MELLING et al, 1976).

A gastroenterite diarréica ocorre em decorrência da ingestão de alimentos contaminados com os esporos de *B.cereus*. Os esporos são ingeridos juntamente com os alimentos e, uma vez no intestino, esses esporos germinam e causam doença através de toxinas que o microrganismo é capaz de produzir. Já a síndrome emética é causada por alimentos que já possuem a

toxina produzida pela bactéria. Esta se origina da ingestão de alimentos cujos esporos tenham resistido ao aquecimento insuficiente para destruí-los e que quando retoma a sua forma vegetativa, produzem a toxina (HOBBS et al, 1999).

Verificou-se, portanto, que as bactérias que deterioram alimentos não são as causas mais comuns dos distúrbios em questão, o que, com certeza, contraria a crença popular de que alimentos deteriorados costumam provocar intoxicação alimentar. Na realidade, esse tipo de intoxicação é muito raro porque, em geral, as pessoas não chegam a ingerir um alimento que está notoriamente estragado. Entretanto, a comida contaminada que realmente provoca a intoxicação quase sempre tem aparência, cheiro e gosto normais (GOEPEFERT et al., 1972).

Tendo em vista que a fervura em temperaturas inferiores a 100°C pode não ser eficaz para a destruição de todos os esporos de *B.cereus* (FRANCO & LANDGRAF, 1996), as autoridades da área de proteção dos alimentos classificaram a contaminação de natureza biológica de origem microbiana como o perigo principal para a Saúde Pública (GERMANO, 2001).

A presença de *B. cereus* tem sido constatada com freqüência em muitos alimentos e a preocupação com essa contaminação é evidenciada por estudos relatados na literatura. SANTOS et al (1999) analisaram 75 amostras de pimenta – do – reino comercializadas em São José do Rio Preto, São Paulo e os resultados obtidos revelaram que 54,67% das amostras apresentaram *B. cereus*.

1.8 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A INGESTÃO DE FRAGMENTOS DE INSETOS.

A contaminação dos alimentos representa um risco à saúde do consumidor que se traduz em três tipos de perigos: o químico, o físico e o biológico, conforme aquilo que é ingerido junto com o produto.

- Perigos de natureza química: metais pesados, pesticidas, detergentes, toxinas de planta e animais, antibióticos.

- Perigos de natureza biológica bactérias patogênicas: *Salmonella* sp, *Shigella* sp, entre outras; parasitas (por exemplo: amebas); vírus.

- Perigos de natureza física: poeira, partículas metálicas, fragmentos de insetos, pedaços de vidro (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Especificamente, a categoria de perigos de natureza física compreende todo material, geralmente de dimensões visíveis a olho nu, estranho ao alimento em questão e com potencial ofensivo fisiológico ou psicológico ao consumidor. Como nos perigos de outras naturezas, os físicos podem ser introduzidos em quaisquer etapas da cadeia de produção do alimento. Devem ser especialmente considerados ainda nos planos de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (**APPCC**) os casos de perigos físicos de materiais que inadvertidamente possam entrar em contato com o produto durante seu transporte, distribuição, estocagem e exposição para venda (PROFIQUA, 1995).

A Tabela 1 lista alguns dos perigos físicos mais comuns, suas origens típicas e seus principais efeitos sobre o consumidor. Convém lembrar, que absolutamente qualquer material existente pode se tornar um perigo físico, portanto a listagem abaixo não pode ser considerada final, pois não esgota todas as possibilidades de contaminação deste tipo. Apesar de alguns materiais não se apresentarem como perigos físicos em si (cabelos e poeiras, por exemplo), sua presença em alimentos é indicadora de que existiram falhas inaceitáveis de controle e processamento, que precisam ser obrigatoriamente levantadas, analisadas e corrigidas (MORTIMORE, 1994).

QUADRO 1 – PERIGOS FÍSICOS QUE PODEM SER ENCONTRADOS EM ALIMENTOS, SUA ORIGEM E SEUS PRINCIPAIS EFEITOS PREJUDICIAIS.

PERIGO FÍSICO	ORIGEM TÍPICA	EFEITOS PRINCIPAIS
Fragmentos de vidro	Embalagens, material de laboratório, lâmpadas e visores de instrumentos de medida e equipamentos.	Cortes e obstrução. Pode requerer remoção.
Fragmentos de madeira	Caixas, paletes.	Obstrução, cortes, infecção, Pode requerer cirurgia.
Insetos e seus fragmentos	Campo, ar, matéria-prima.	Doenças, trauma psicológico.
Pedras	Campo.	Quebra de dentes, obstrução.

Torna-se, portanto, fundamental o emprego de métodos de controle dos perigos físicos, que consistem em inspeções visuais preliminares dos produtos, certificação pelo fornecedor para cada lote negociado, correto manejo de pragas, uso de detectores específicos (detectores magnéticos para metais, detectores a raios-X para fragmentos de ossos e vidros), manutenção preventiva dos equipamentos utilizados, com uma verificação rotineira dos ajustes das peças móveis, remoção de objetos em condição imperfeita das áreas de processamento e correto manuseio de insumos (GOULD, 1993).

1.9 - DANOS CAUSADOS PELOS INSETOS

Os principais danos causados pela presença e pelo ataque dos insetos aos produtos armazenados têm sido:

- Perda do peso e redução do valor comercial do produto.
- Perda da qualidade. No caso do café, a perda qualitativa ocorre pela presença de grãos danificados e, ou, produto bichado.
- Alteração da cor, do sabor e das qualidades exigidas para a sua posterior utilização e processamento, como a que ocorre no ataque às farinhas, que perdem as características necessárias para a panificação.
- Presença de fragmentos e fezes dos insetos nas farinhas, grãos e farelos.
- Perda de vigor na germinação das sementes.
- Disseminação dos fungos e bactérias que provocam odores estranhos e toxinas prejudiciais à saúde dos consumidores.
- Infestação nos produtos acabados e já embalados, como é o caso de alimentos como macarrão, chocolate, bolachas, grãos de café, fubás, farinhas e rações animais. Isto se sucede porque na infestação da matéria-prima, os ovos de diversos besouros e traças são tão pequenos e resistentes que passam incólumes por todas as etapas de industrialização, possibilitando que os insetos, em forma de fragmentos apareçam nos produtos acabados, muitas vezes já colocados no mercado (HERSCHDOERFER, 1984).

1.10 – CONSIDERAÇÕES SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA

Na agricultura orgânica o manejo do solo, utiliza muitas práticas adotadas na agricultura convencional, apresentando uma grande diferença em relação a esta, devido à consciência de que se trabalha em condições tropicais de solo e clima. Torna-se imprescindível o manejo da cobertura do solo o maior tempo possível, evitando sua exposição a luz solar e chuvas fortes, retardando o processo de degradação do solo (PEDINI, 1998).

O café orgânico é produzido com a mínima utilização de agrotóxicos e adubos químicos de alta solubilidade, que são substituídos por subprodutos da reciclagem da matéria orgânica vegetal e animal. Esses insumos possuem diferentes composições como biofertilizantes que funcionam como fertiprotetores, as caldas bordalesa e sulfocálcica como fitoprotetores, compostos orgânicos, rochas moídas e/ou parcialmente solubilizadas, cinzas, tortas e farinhas, sendo utilizados de formas diversas pelos produtores, incrementando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Vale ressaltar que, na agricultura orgânica, não existem fórmulas milagrosas, e sim tecnologias adaptadas a de cada região produtora (REYDON et al, 1999).

Na cafeicultura orgânica, os materiais vegetais utilizados no processo de compostagem são aqueles de maior abundância na propriedade, destacando-se os capins (napiê, gordura, etc), a casca de café, as palhas (de milho, café, arroz, feijão, banana, etc). Os materiais utilizados como inoculantes são os esterco, principalmente, os de galinha e de gado, sendo obrigatória sua compostagem quando adquiridos de propriedades convencionais, para posterior utilização na lavoura (INÁCIO, 2002).

A busca de fontes alternativas de matéria orgânica eficientes no processo de compostagem é uma necessidade de estudo constante, bem como a eficiência de suas formas de aplicação ao solo associada ao custo operacional de cada prática (DATACENSO, 2002).

A opção pelo café orgânico deve ser bem pensada e estudada com cautela, para não haver decepção. O cafeicultor deverá incorporar uma série de princípios para ser considerado um produtor orgânico. O objetivo é a integração da produção vegetal e animal, recursos naturais e o homem, aplicando-se o conceito de organismo agrícola. Para o Brasil é uma ótima oportunidade para melhorar sua imagem no mercado internacional e para que,

em algumas regiões, o café volte a ocupar parte da área de terras nobres, incentivando a agricultura familiar (CHAVES, 2000).

O primeiro passo a ser dado pelo cafeicultor que quer produzir organicamente é a filiação a uma instituição não-governamental reconhecida pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, como a Associação de Agricultura Orgânica (A.A.O./SP) ou o Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD/Botucatu/SP). A seguir, ele deverá solicitar uma visita de certificação, visando iniciar o processo de conversão para a agricultura orgânica. O produtor passa a ter direito ao uso do selo de garantia, atendidas certas exigências, que incluem obviamente a obediência às normas de produção da instituição certificadora, vistorias, avaliações e contrato entre as partes (FAHL, 2000).

Além disso, deve-se lembrar que o certificado IBD que certifica a produção orgânica é livremente aceito nos Estados Unidos, Canadá, Europa e Japão, pois esta certificação é uma prática que surgiu da necessidade de se identificar a procedência e o processamento de um alimento orgânico, permitindo ao agricultor um produto diferenciado e mais valorizado, estabelecendo uma relação de confiança com o consumidor. É um procedimento que inspeciona e orienta a produção e o processamento de alimentos segundo as normas e práticas de produção orgânica, garantindo ao consumidor que a sua procedência está isenta de contaminação química, respeitando o meio ambiente e o trabalhador, e assegurando ao produtor um diferencial de mercado para os seus produtos (ADAM, 2001).

2 – OBJETIVOS:

- Avaliar a qualidade do café comercializado no varejo com relação à ocorrência de materiais biológicos ou não-biológicos, verificando assim as condições de pureza e higiene do café torrado e moído de consumo interno e de exportação quanto à análise microscópica e presença de bactérias esporuladas aeróbias Gram positivas.

- Comparar os níveis higiênicos do café torrado e moído de consumo interno com os de exportação;

- Obter subsídios para eventuais propostas de alterações na legislação de alimentos, tendo em vista que não há, na mesma, limite para fragmentos de insetos, e nem prevê níveis para *B. cereus* no café torrado e moído.

3 - LEGISLAÇÃO

Como toda e qualquer atividade produtiva que envolva fabricantes, comerciantes e consumidores na produção, na comercialização e no consumo, o café é regido por uma legislação específica no Brasil e no mundo. Esta regulamentação objetiva garantir aos produtores a correta valorização da qualidade de seu produto; em face aos defeitos e as limitações das práticas de higiene de fabricação, que terminam por gerar preços mais baixos, depreciando o produto genuíno. Contudo, as normas estabelecidas devem permitir aos consumidores finais a certeza de estar adquirindo um produto de qualidade.

Assim sendo, faz-se necessária uma abordagem analítica e comparativa das normas vigentes no território brasileiro e no mercado externo, que, posteriormente, subsidiarão a confrontação com os resultados colhidos nas análises do café do mercado externo e interno.

Inicialmente, observar-se-á algumas normas que melhor representam a evolução e o “*status quo*” da legislação brasileira a respeito do café, como se verifica nos seguinte documento:

1 - Resolução – CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos) nº 12, de 1978, que especifica um item para café torrado e moído no que se refere aos padrões de identidade e qualidade para os alimentos (e bebidas), prevalecendo sobre as NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS - o café torrado deve ser constituído por grãos torrados procedentes de espécimes vegetais genuínos, são e limpos, ou o pó proveniente dos mesmos.

Nessa Resolução é tolerada a porcentagem de no máximo 1 % de impurezas (cascas, paus, etc.) no café torrado, em grão ou moído. Segundo esta norma, no sub-item oito, que se refere às características microscópicas, determina-se a ausência de parasitos, larvas e substâncias estranhas.

2 - Portaria nº 377, de 26 de abril de 1999, do Ministério de Saúde (M.S), que tinha por objetivo fixar a identidade e qualidade do café torrado em grão e o café torrado e moído, sendo desta forma revogada a Resolução descrita acima (nº 12/78). Esta portaria continha no que diz respeito a presença de cascas e paus no café torrado e moído, um limite máximo de 1%, o que significava dizer que as amostras que fossem avaliadas segundo a

identidade e qualidade do café torrado e moído, deveriam respeitar este limite, caso contrário seriam julgadas insatisfatórias.

3 - Resolução-RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde - Aprova Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, aplicando-se aos alimentos destinados ao consumo humano. O café torrado e moído, listado dentro do item doze que se refere a produtos a serem consumidos após adição de líquido, com emprego de calor, referencia como microorganismos apenas coliformes a 45°C.

4 – Resolução-RDC 175, de 8 de julho de 2003, da ANVISA, que determina quais são as matérias microscópicas e macroscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados, determinando o risco do produto para o consumo humano.

Desse modo, as matérias macroscópicas são apenas aquelas que podem ser detectadas por observação direta (olho nu) sem auxílio de instrumentos ópticos, sendo que as microscópicas são as detectadas por estes. Esta última resolução considera como vetores mecânicos os animais que veiculam o agente infeccioso desde o reservatório até o hospedeiro potencial, agindo como transportadores, carreando contaminantes para os alimentos, sendo capazes de causar agravos a saúde humana, embora não sejam responsáveis pelo desenvolvimento de qualquer etapa do ciclo de vida do contaminante biológico.

Qualquer matéria detectada macroscopicamente e ou microscopicamente que esteja relacionada com o risco para a saúde humana e esteja presente nos alimentos, que compreendem insetos em qualquer fase de desenvolvimento, vivos ou mortos, inteiros ou em partes, reconhecidos como vetores mecânicos, além de outros animais vivos, parasitos, excrementos de insetos e objetos rígidos, pontiagudos e, ou, cortantes, e que podem, sem dúvida, causar lesões ao consumidor pode vira a tornar o produto ou lote avaliado impróprio para o consumo humano (BRASIL, 2003).

Contudo, de acordo com esta resolução, devem ser apresentados estudos científicos que demonstrem que a matéria é prejudicial a saúde humana, não havendo nenhuma norma ou legislação específica para o café torrado e moído, que estabeleça o limite para os seus fragmentos.

Há de se ressaltar, também, que esta resolução revogou o item 7.3 da Portaria nº 377, supracitada, liberando o limite máximo até então estabelecido de 1 % de impurezas (cascas, paus, etc.) no café torrado, em grão ou moído (BRASIL, 2003).

Paralelamente a égide legislativa brasileira, na qual se verifica a revogação de limites para impurezas, o mercado externo do café que solicita a isenção de impurezas encontra-se sob a influência de várias organizações e cooperativas, dentre as quais pode-se citar a CIRAD - Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, o ISIC - Institute for Scientific Information on Coffee, a OIC - International Coffee Organization e a FAO - Food and Agriculture Organization, além do FSIS/USDA - Food Safety and Inspection Service - United States Department of Agriculture. Dessa forma, existe além de um comitê, um conselho internacional sobre o café, no qual produtores e exportadores participam como países conselheiros, dentre os quais, ressaltam-se a Bolívia, o Brasil, a Colômbia, a Costa Rica, a República Dominicana, o Equador, a República de El Salvador, a Etiópia, o México, a Nicarágua e a Nova Guiné. Além destes, participam também os países importadores, como os EUA, a Comunidade Européia, a Ásia e a Oceania, que apesar de não legislarem diretamente sobre a produção, corroboram a normatização apresentada pelos exportadores; influenciando e estimulando o que os produtores estão almejando em qualidade. O fato é que existe um comitê estabelecido atuante e um conselho internacional para tratar apenas sobre o café, seus padrões de qualidade e os níveis a serem exigidos dos fabricantes pelos importadores e exportadores.

O consenso destas organizações, conforme ficou explicitado nas suas mais recentes reuniões, tem sido pela ausência total de fragmentos de insetos. Pode-se verificar, ainda, que tal busca de qualidade é corroborada pela norma internacional ISO 10470, que recentemente tem sido alvo de constantes revisões e aprimoramentos, que lista em seu bojo os principais tipos de impurezas encontradas no café que necessitam ser eliminada, incluindo em sua tabela a contaminação por insetos e os seus fragmentos (WP Quality Nº: 6/01 - Draft International Standard ISO 10470; WP Quality 21/02 - Report of the Quality Committee on the meeting from 16 to 18 January 2002, WP Quality Nº 63/04 e 64/04, 2004 - WP Quality Nº 66/05, International Coffee Organization, 2005)

Outrossim, o “*Codex Alimentarius*”, ligado a FAO - Organização para a Alimentação e a Agricultura – (Food and Agriculture Organization) e a OMS – Organização Mundial de Saúde, órgão que estabelece os padrões genéricos e globais para os alimentos, conforme CODEX STAN 1-1985, que trata sobre a rotulagem de alimentos, disponibiliza as informações completas ao consumidor internacional do conteúdo dos produtos adquiridos, bem como averigua se há ou não limitação para algumas matérias estranhas, como o caso dos insetos e os seus fragmentos.

Além disso, pode-se relacionar o esforço internacional pela melhoria constante dos padrões macro e microbiológicos dos grãos de café, que se traduz no aprimoramento, pelos mecanismos de ingerência, da legislação mundial, a normatização interna existente em vários países importadores e grandes consumidores da bebida de café, como é o caso do *FDA – Food and Drug Administration*, através do seu *Food Code*, nos Estados Unidos da América, bem como outras normas, em países como o Canadá (*HEALTH PROTECTION BRANCH - Guidelines For The General Cleanliness Of Food*, 1999), Comunidade Européia, Peru (PNTD 209.027, 2001), dentre outros, que além de seguirem a legislação internacional específica do café, estabelecem a obrigatoriedade da circulação exclusiva de um café puro e livre de impurezas, o que especificamente inclui os insetos e os seus fragmentos.

Há de se ressaltar neste contexto, a briga entre os produtores mundiais, dentre os quais figura o Brasil. A verdade é que, atualmente, o melhor café internacionalmente reconhecido é o da Colômbia, seguido do Brasil (tipo exportação), sendo que o que é colocado no mercado interno só é aplicável a cafeterias especiais e é restritamente consumido.

É digno de nota, com respeito a situação brasileira, o fato de que, em reuniões do Comitê Internacional do Café, os representantes dos países exportadores mundiais concordaram com a necessidade de meios eficazes de impedir a exportação do café de baixa qualidade. O comitê notou que o Brasil já estava pronto para executar o programa de Melhoria da Qualidade no nível almejado de exportação com a introdução dos certificados de origem requeridos, a frente de vários outros países produtores, todavia ainda não reunia condições de executar um programa eficaz de destruição do café que não se presta a exportação ou para eliminar o café de baixa qualidade do mercado doméstico (WP Quality N° 21/02 - *Report of the Quality Committee on*

the meeting from 16 to 18 January 2002, International Coffee Organization, 2005).

Desse modo, a discrepância de realidade legislativa imposta aos cafés brasileiros que freqüentam o mercado externo e interno traduzir-se-á, indubitavelmente, nos resultados obtidos neste trabalho, a serem, posteriormente, discutidos.

4 - METODOLOGIA

4.1 - AMOSTRAGEM

No presente trabalho, foram analisadas um total de vinte três marcas do café torrado e moído de 500g disponibilizado ao consumidor do Rio de Janeiro, dentre as quais, oito amostras pertencem a marcas que são também comercializadas em outros países, e que representam, portanto, o nosso café que é destinado não só ao consumo interno, mas também à exportação. Além disso, deve-se ressaltar que uma destas amostras tratava-se de um tipo de café cuja produção segue um processo diferente, o chamado café orgânico, sendo esta de consumo interno.

Todas as amostras de café, após aquisição em estabelecimentos comerciais do município do Rio de Janeiro foram encaminhadas para o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS-RJ) onde foram devidamente analisadas no Laboratório de Alimentos e Contaminantes do Departamento de Química e no Laboratório de Fisiologia Bacteriana do Instituto Oswaldo Cruz, no período de novembro de 2003 a fevereiro de 2004.

4.2 - METODOLOGIA ANALÍTICA

4.2.1 - ELEMENTOS HISTOLÓGICOS ESTRANHOS (FRAUDES)

A pesquisa da presença de elementos histológicos estranhos ou ainda, a constatação da ausência destes elementos teve de ser realizada segundo o protocolo descrito nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1976), que observa a seguinte metodologia analítica:

- homogeneizou-se a amostra do café e pesaram-se cinco gramas em béquer de 250 ml;

- Adicionou-se 150 ml de solução de hipoclorito de sódio a 2%, misturou-se, e deixou-se a amostra clarear por cerca de 10 min;
- Filtrou-se a vácuo em papel de filtro de filtração rápida;
- Retirou-se pequenas porções do material filtrado, preparou-se lâminas com água filtrada e com lugol e examinou-se em microscópio óptico;
- Prepararam-se lâminas utilizando água filtrada que foram examinadas ao microscópio óptico

4.2.2 - SUJIDADES PESADAS

Para a determinação de sujidades pesadas nas amostras de café, foi utilizado o método descrito nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1999).

Reagentes empregados:

- Clorofórmio (P.A)
- Gel de sílica;

Procedimento:

- Homogeneizou-se a amostra de café e pesa-se 2 g de amostra em vidro de relógio;
- Colocou-se 60 ml de clorofórmio em cálice e adicionou-se a amostra. Com um bastão de vidro, a amostra foi vagarosamente revolvida e observou-se se houve precipitação de sedimento (areia, torrão, pedra);
- Agitou-se a amostra com bastão de vidro e foi deixada em repouso durante 20 min;
- Filtrou-se a amostra utilizando funil de vidro com papel de filtro, transferindo-se com auxílio de pincel a amostra aderida à parede do cálice, após a evaporação do clorofórmio, para o mesmo papel;
- Colocou-se o papel de filtro com a amostra em placa de Petri e foi deixado em estufa a 100° C por 15 min (ou a 50° C por 1h);
- Deixou-se esfriar a amostra, transferiu-se o pó com o auxílio de uma espátula para a placa de Petri, homogeneizando-o;
- Passou-se a amostra por tamiz de 80 ABNT-ASTM, transferiu-se o material retido na peneira, para a placa de Petri, e posteriormente a amostra

foi levada ao microscópio óptico, onde foi analisada a presença de cascas e paus e outras sujidades pesadas, como, por exemplo, vidro.

4.2.3 - SUJIDADES LEVES

Para determinação de fragmentos de insetos, utilizou-se o método descrito nas Normas da AOAC (Official Methods of Analysis of AOAC International) (THOMPSON, 2000). Os fragmentos de insetos foram classificados no Museu Nacional da UFRJ, pelo professor Miguel A. Monne.

Procedimento em capela de exaustão:

- Fez-se uma cápsula de papel de filtro de 24 cm de diâmetro utilizando béquer de 150 ou 250 ml;
- Pesou-se 25 g da amostra de café nesta forma de papel de filtro;
- Adicionou-se 100 ml de clorofórmio, deixando a maior parte do clorofórmio fora da forma de papel;
- Colocou-se a amostra em banho de vapor, deixando ferver por 15 min, evitando a perda excessiva de clorofórmio;
- Descartou-se o solvente e repetiu-se a extração com mais duas porções (100 ml de clorofórmio);
- Colocou-se o papel de filtro em vidro de relógio e deixou-se secar em estufa a 80° C por uma noite;
- Passou-se a amostra do papel de filtro para o frasco de Wildman (2L), com auxílio de 400 ml de água;
- Ferveu-se por 15 min em placa de aquecimento e deixou-se esfriar;
- Diluiu-se em até 600 ml com água e adicionou-se 400 ml de iso-propanol e agitou-se com agitador magnético;
- Aqueceu-se até a ebulição por 2 a 3 minutos;
- Adicionou-se 40 ml de óleo mineral e levou-se à ebulição;
- Transferiu-se o recipiente para uma chapa de agitação fria e agitou-se por 5 min;
- Encheu-se o frasco de Wildman (2L) com solução aquosa de iso-propanol a 40 %, até o limite superior da rolha;

- Agitou-se novamente esta solução para desprender o sólido, deixou-se 2 min em repouso e extraiu-se o material em suspensão;
- Filtrou-se o material extraído em papel de filtro riscado;
- Adicionou-se 30 ml de óleo mineral, agitar por 30 segundos, deixa-se em repouso no mínimo 5 min; e fez-se nova extração e filtrou-se a vácuo em papel de filtro riscado;
- Levou-se o papel ao microscópio num aumento de 30x e procedeu-se à contagem dos fragmentos.

4.2.4 - ISOLAMENTO DAS LINHAGENS DE *Bacillus cereus* e CONTAGEM DO NÚMERO DE CÉLULAS VIÁVEIS POR GRAMA DE AMOSTRA.

Para o isolamento e contagem do número de células viáveis foi utilizado o meio de cultura para a produção da lecitinase, segundo VASCONCELLOS e RABINOVICTH (1994). Este meio comprova a atividade de hidrólise da lecitina (gema-de-ovo) e não necessita de polimixina. Está é uma hidrólise enzimática, que confirma a presença da fosfolipase C (lecitinase C), uma vez que o *Bacillus cereus* e o *B. thuringiensis* possuem essa enzima, sendo portanto um meio seletivo para o isolamento desses microrganismos.

4.2.1.4 – Composição do Meio de Cultura:

COMPONENTES	g/L/ml
Triptona	10g
Tris- (hidroxi-metil) amino-metano	1,21g
NaCl	5,0g
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,2g
Resazurina	0,01g
Emulsão de gema - de - ovo	50mL
Ágar-ágar	20g
Água destilada q.s.p	1000mL
pH final = 7,2	
Preparo:	

Dissolveu-se nesta ordem o Tris, os sais, a triptona em 500mL de água destilada e ajustou-se o volume até 950mL e mediu-se o pH que deve ser $7,2 \pm 0,1$. Transferiu-se para um balão de 2L de capacidade e adicionou-se a resazurina. Misturou-se para dissolver. Adicionou-se o Ágar e fechou-se o recipiente para a esterilização. Autoclavou-se à 121°C durante 15 min. Resfriou-se a 45° C. Adicionou-se asepticamente 50 ml da emulsão da gema de ovo com auxílio de uma proveta estéril (50mL). Homogeneizou-se e distribuiu-se em placas de Petri com 9cm de diâmetro.

A hidrólise da gema-de-ovo (lecitina) aparece sob a forma de um halo turvo contornando as colônias, podendo ser levemente corado em rosa, em contraste com o restante do meio de cultura que permanece com a cor rosa mais intensa e sem turvação. O *B.cereus* produz este efeito no meio citado.

O processo de isolamento de *B.cereus* nas amostras de café torrado e moído, foi feito da seguinte maneira: pesou-se 1g do material (pó de café), adicionou-se asepticamente em Erlenmeyer contendo 10ml de tampão fosfato pH 7,0 e agitou-se vigorosamente em vortéx, deixou-se descansar por 2 min. Retirou-se 2ml desta suspensão e adicionou-se em um tubo estéril. Colocou-se em banho-maria (termo-resistência) durante 5 min a 65° C. Deixou-se resfriar e plaqueou-se 100ml da solução mãe e da diluição 10^{-1} em placas com o meio de cultivo para hidrólise da lecitina. Levou-se para estufa a 31°C por 24 horas e após este período observou-se à presença das colônias lecitinase positivas. As que apresentavam o halo de hidrólise foram selecionadas e observadas suas células em microscópio óptico com um aumento de 1500 X através de lâminas a fresco e também, pelo método de Gram quando se obteve ainda as dimensões celulares, já que o *B.cereus* possui largura $\geq 1 \mu$.

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 – SUJIDADES LEVES (FRAGMENTOS DE INSETOS)

A pesquisa pelas sujidades leves traduz-se na busca por fragmentos de insetos no produto analisado e é requerida para a aprovação da comercialização da marca a qual pertence à amostra, no caso de alguns alimentos.

Em uma das amostras (L) de café analisadas, foi encontrada uma formiga inteira (representante da família *Formicidae*). O fato de a mesma ter sido achada nesta forma deve-se, provavelmente, as condições higiênicas de estocagem da torrefação, o que indica que a infestação ocorreu antes ou durante o empacotamento e após a fase de pós-moagem, tendo em vista o aspecto integro, como se observa na Figura 10. Assim, pode-se constatar que um dos principais problemas de risco à saúde pode estar relacionado com a hipótese das formigas veicularem microorganismos patogênicos (EICHELER, 1990).



FIGURA 10: Formiga encontrada na amostra (L) de café torrado e moído.

Em trabalho realizado por Zarzuela *et al* (2002), verificou-se que as formigas são importantes vetores de bactérias e fungos em ambientes de cozinhas e indústrias de alimentos. As coletas foram feitas em ambientes industriais e domésticos. Das formigas contaminadas por bactérias, 53% foram encontradas em ambientes domésticos e 30,9% em ambientes industriais.

Por possuírem hábitos sociais, as formigas transferem essas bactérias umas para as outras, podendo assim, infectar toda a colônia. Pelo processo de forrageamento, as formigas podem facilmente transportar microorganismos para os alimentos ou para animais comestíveis (BRANSCOME, 2002, *apud in* ptonline).

A constatação de formiga é preocupante, uma vez que muitos destes podem vir a carrear patógenos, podendo assim contribuir para a contaminação dos alimentos e conseqüentemente causar sérios problemas ao homem. Esses insetos podem causar sérios problemas relacionados a saúde, quando ocorrem em indústrias de alimentos, padarias, restaurantes, escritórios, instituições de pesquisa, biotérios, zoológicos, museus, cabines de eletricidade e centrais telefônicas. Também constituem um perigo potencial a saúde pública, quando a infestação se dá em hospitais, por apresentarem a capacidade de transportar microrganismos patogênicos, atuando como vetor mecânico. Esse fato foi inicialmente mostrado na Inglaterra por Beatson (1972) e mais tarde por Edwards e Backer (1981), na Alemanha e países do leste europeu por Eicheler (1990). Na América, ele foi verificado por Ipinza-Regla *et al.* (1981) no Chile, e por Bueno e Fowler (1992) no Brasil.

A RDC 175 de 08/07/2003 considera em seu item 2.1.4, “matéria prejudicial à saúde humana, aquela que é detectada macroscopicamente e ou microscopicamente, relacionada ao risco à saúde humana e abrange no item 2.1.4.1, insetos, em qualquer fase de desenvolvimento, vivos ou mortos, inteiros ou em partes, reconhecidos como vetores mecânicos”. Assim sendo, com base em todo o levantamento feito, no que diz respeito ao fato de formigas serem vetores mecânicos, fica então provado que esta amostra em particular (L) estaria então reprovada. Contudo, no caso do café, a Legislação em vigor (Portaria nº 377, de 26/04/99 do Ministério da Saúde-MS) não estabelece nenhuma exigência quanto a ausência de fragmentos de insetos próprios da cultura ou de outros insetos, nem mesmo fixa um limite para um valor máximo destes fragmentos. Diante desta genuína lacuna, que vigora na legislação brasileira vigente sobre o café, em contrapartida as crescentes exigências de qualidade estabelecidas no mercado externo, na pesquisa que integra o bojo deste trabalho, as amostras de café analisadas apresentaram resultados discrepantes no que diz respeito à quantidade de fragmentos de insetos, conforme o demonstrado na Tabela 1.

TABELA 1 – PESQUISA DE FRAGMENTOS DE INSETOS PRESENTES EM 25 GRAMAS DO PRODUTO (CAFÉ TORRADO E MOÍDO) E SEU DESTINO DE CONSUMO.

PESQUISA DE FRAGMENTOS DE INSETOS			
CAFÉS	QUANTIDADE EM 25G	ESPÉCIE DO INSETO	CONSUMO
A	109	<i>H. hampei</i> (broca de café) e criptofagídeos	INTERNO
B	86	<i>H. hampei</i> (broca de café) e criptofagídeos	INTERNO
C	80	<i>H. hampei</i>	INTERNO
D	Ausência		INTERNO E EXTERNO
E	60	<i>H. hampei</i>	INTERNO
F	48	<i>H. hampei</i>	INTERNO
G	Ausência		INTERNO E EXTERNO
H	15	<i>H. hampei</i>	INTERNO
I	43	<i>H. hampei</i> (broca de café) e criptofagídeos	INTERNO
J	50	<i>H. hampei</i> (broca de café) e criptofagídeos	INTERNO
K	101	<i>H. hampei</i> (broca de café) e criptofagídeos	INTERNO
L	226	Formiga, <i>H. hampei</i> (broca de café) e criptofagídeos	INTERNO
M	Ausência		INTERNO E EXTERNO
N	47	<i>H. hampei</i>	INTERNO
O	84	<i>H. hampei</i>	INTERNO
P	65	<i>H. hampei</i>	INTERNO
Q	Ausência		INTERNO E EXTERNO
R	Ausência		INTERNO
S	Ausência		INTERNO E EXTERNO
T	Ausência		INTERNO E EXTERNO
U	Ausência		INTERNO
V	Ausência		INTERNO E EXTERNO
X	Ausência		INTERNO E EXTERNO

Legenda: A,B,C etc. Significam diferentes marcas comercializadas no Rio de Janeiro.

Num total de 23 (vinte e três) amostras de café torrado e moído comercializadas no município do Rio de Janeiro, 56% das marcas apresentaram este tipo de sujidade, uma vez que os fragmentos de insetos foram encontrados presentes nelas em uma quantidade considerável.

Além disso, dentre as 23 amostras de café torrado e moído avaliadas (100%) das marcas de café que não se limitam ao mercado interno, mas que se destinam também ao mercado externo, apresentaram-se isentas de fragmentos de insetos, enquanto que a maioria (57%) das que se destinam apenas para o consumo interno foram as que, justamente, apresentaram tais fragmentos.

Os fragmentos encontrados são provenientes de insetos pertencentes, em sua maioria, a uma família de coleópteros; Curculionidea, Subfamília Scolytida, que são insetos inerentes à cultura do café, como é o caso da broca *Hypothenemus hampei*, que pode ser visualizada na Figura 11.

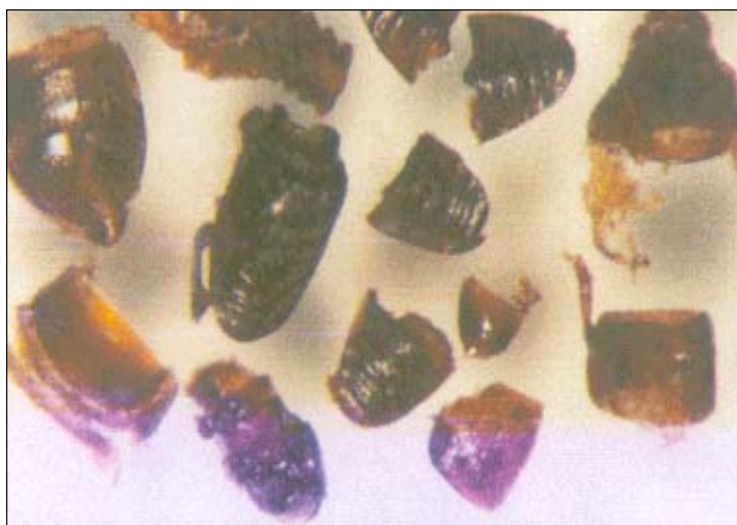


FIGURA 11: Fragmentos de insetos encontrados nas amostras de café torrado e moído referentes à Broca do café *Hypothenemus hampei*

Além destes, foram detectados fragmentos de outros insetos pertencentes à Família Cryptophagidae (ordem Coleoptera), conforme visto na Figura 12.

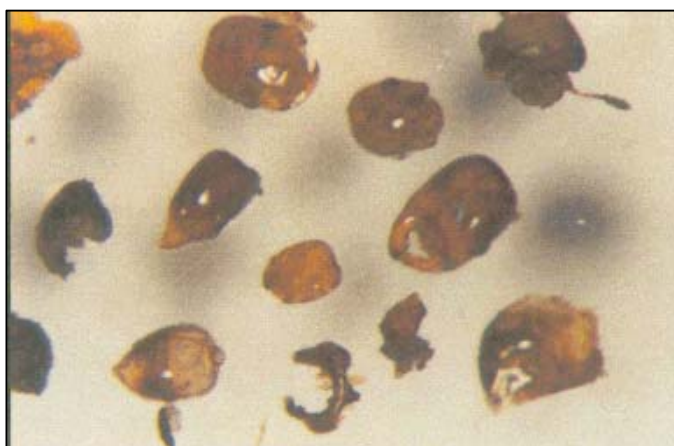


FIGURA 12: Fragmentos de insetos: Criptofagídeos encontrados nas amostras de café torrado e moído.

Os insetos supracitados são classificados como espécies encontradas em grãos, moinhos, depósitos e lavouras e, apesar de, a primeira vista, serem considerados inofensivos podem, eventualmente, causar algum tipo de processo alérgico no consumidor que ingerir seus fragmentos. Além disso, estes insetos vivem em ambientes com abundância de microorganismos de todos os tipos, como fungos, bactérias e vírus. A verdade é que os insetos não nascem com esses patógenos, mas estes acabam os encontrando no ambiente e os mesmos ficam aderidos em sua cutícula ou são ingeridos e transferidos para as fezes (REIS & SOUZA, 1984).

A própria broca do café *H. hampei*, pequeno coleóptero bem conhecido dos cafeicultores, ataca os frutos do cafeeiro, fazendo uma perfuração na região da "coroa". Aprofunda essa perfuração até atingir as sementes e aí deposita seus ovos. Dos ovos nascem as larvas que vão-se alimentar da semente do café. São atacados tanto os frutos verdes quanto os maduros ou secos. A broca do café só ataca os frutos do cafeeiro, ela vive sempre dentro do grão de café. A forma adulta sai do fruto, para atacar novos frutos na mesma lavoura ou em lavouras vizinhas. A broca passa de uma safra para outra alojada nos frutos não-colhidos, que permaneceram nos cafeeiros ou caídos no chão. Os microorganismos que penetram na semente broqueada alteram as características da bebida, piorando a sua qualidade, podendo tornar-se vetores mecânicos (PACHECO & PAULA, 1995).

No Brasil, os métodos de colheita e preparo dos grãos não são os mais indicados, uma vez que a colheita de frutos em diferentes estágios de maturação e o preparo dos grãos por via seca propicia o aparecimento de microorganismos que irão afetar negativamente a bebida. O ideal seria a colheita a dedo.

A qualidade do café pode ser determinada desde o campo, até o processo de preparo da bebida; no decorrer desse caminho, a sanidade é fundamental para se obter uma boa bebida. A presença de microorganismos nos frutos de café depende da condução de cultura no campo, da colheita e das operações pós-colheita. Uma vez que o fruto esteja infectado é liberado enzimas que promovem a fermentação da mucilagem com produção de álcool. O álcool é então quebrado em diversos compostos, entre eles, o ácido butírico, principal responsável pela queda na qualidade do café. De modo geral, pode-se

dizer que a presença de microrganismos no fruto do café culmina em uma bebida ruim.

Entretanto, para que fungos e bactérias atinjam o grão, é necessário que o fruto tenha sido prejudicado, o que pode ser causado por fatores físicos (chuva de granizo ou geadas) ou biológicos, principalmente ataques de insetos.

O café deve ser colhido por derricha no pano, quando não for colhido a dedo, no ponto em que haja o máximo possível de grãos puros. O café colhido no pano não deve ser misturado ao café de varrição, que apresenta qualidade inferior devido à contaminação por microrganismos do solo, uma vez que os frutos do café entram em contato com o solo na colheita por varrição, e, devido à mistura que ocorre, os grãos contaminados podem contaminar os sadios (SOUZA, 1997).

Avaliando os resultados obtidos, pode-se fazer uma comparação com a Portaria de chás-planta, a 519, de 29/06/98, revogada pela RDC 175 de 08/07/2003 onde era estabelecido o limite máximo de 100 fragmentos de insetos próprios da cultura por 10 g do produto e ausência de fragmentos de outros insetos em 10g, para chá mate, produto que possui o mesmo modo de preparo do café torrado e moído. Assim sendo, tomando-se por base os parâmetros estabelecidos pela portaria antiga de chás-planta, três das amostras analisadas estariam reprovadas (A,K e L), pois apresentaram mais de 100 fragmentos de insetos próprios da cultura, no caso a *H. hampei*, de igual modo seis amostras também seriam reprovadas (A, B, I, J, K e L), uma vez que foi identificada a presença de fragmentos de outros insetos, os criptofagídeos.

A Constituição Federal consagra em seu artigo 196 a saúde como direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação. Igualmente, em seu artigo 200, a CF afirma competir ao sistema único de saúde executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica e fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano. Dessa forma, é de encargo da vigilância grande parte da garantia de qualidade do café consumido pela população.

A Vigilância Sanitária dispõe de um poder capaz de integrar condições que resultem na redução de sujidades leves, no café torrado e moído. É de conhecimento geral que a Vigilância Sanitária atua diretamente sobre: os produtores de bens (alimentos, medicamentos, equipamentos médicos e odontológicos, produtos domissanitários, de higiene pessoal, e outros); dessa forma, considerando que as possíveis contaminações no café torrado e moído possam ocorrer em qualquer etapa do processo de produção do café, cabe a Vigilância Sanitária buscar uma maior intensificação de suas ações no sentido de exigir o cumprimento das Boas Práticas de Fabricação e Controle de Qualidade adequado por parte das indústrias de café, como também um controle fitossanitário no que diz respeito as etapas de cultivos e colheita do café, integrando os serviços de inspeção parasitológica na produção do mesmo, para assim garantir produtos inócuos, visando a saúde do consumidor.

Dessa forma, avaliando-se segundo o padrão estabelecido pelo Health Protection Branch (HPB, 1999) do Canadá para café torrado e moído que propõe limite de 60 fragmentos de insetos por 25g, 70 % das 23 amostras estariam em conformidade com tal limite, enquanto que 30 % das amostras restantes estariam reprovadas.

Observando ainda a Norma Peruana para café (PNTP, 209.027/2001), que em seus requisitos, impõe que o café deve estar livre de insetos vivos ou mortos, 56 % das amostras analisadas estariam reprovadas.

Entretanto, pela legislação brasileira, a qual podemos afirmar que está um passo atrás da destes citados países, todas as amostras estão aprovadas. O que a primeira vista poderia significar uma suposta vantagem para o produtor brasileiro, uma vez que não lhe é feita à exigência de um limite específico para fragmentos de insetos, na realidade, é um desestímulo e um entrave para exportação do café produzido no Brasil em países como o próprio Canadá, uma vez que das 23 amostras analisadas, apenas 70 % das amostras seriam aceitas no mercado consumidor daquele País.

Urge, portanto, que a Vigilância Sanitária providencie, dentro em breve, medidas, dentre elas: uma legislação que limite o número de fragmentos de insetos, a semelhança de países como o Canadá e uma fiscalização e controle tanto nas indústrias, como também no campo propriamente dito, pois é

percebível que mediante a legislação atual para o café torrado e moído, a Vigilância Sanitária têm legislado apenas para as indústrias.

5.2 – DETECÇÃO DE *Bacillus cereus* NO CAFÉ TORRADO E MOÍDO

Em relação aos resultados da detecção de *B.cereus*, foram analisadas e estudadas as colônias rosadas e circundadas por halo de precipitação de lecitina, conforme mostra a Tabela 2.

TABELA 2 – DETECÇÃO DA PRESENÇA DE *Bacillus cereus* NAS AMOSTRAS DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO.

CAFÉS	PRESENÇA DE <i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)	DESTINAÇÃO DO CONSUMO
A	347	INTERNO
B	220	INTERNO
C	185	INTERNO
D	Ausência	INTERNO E EXTERNO
E	139	INTERNO
F	138	INTERNO
G	Ausência	INTERNO E EXTERNO
H	115	INTERNO
I	115	INTERNO
J	30	INTERNO
K	220	INTERNO
L	66	INTERNO
M	Ausência	INTERNO E EXTERNO
N	166	INTERNO
O	300	INTERNO
P	16	INTERNO
Q	Ausência	INTERNO E EXTERNO
R	Ausência	INTERNO
S	Ausência	INTERNO E EXTERNO
T	Ausência	INTERNO E EXTERNO
U	Ausência	INTERNO
V	Ausência	INTERNO E EXTERNO
X	Ausência	INTERNO E EXTERNO

Legenda: UFC – número de unidades formadoras de colônias por g de café torrado e moído analisado.

A detecção da presença de *B.cereus* nas amostras de café analisadas, deve-se ao fato que esta bactéria utiliza freqüentemente o solo e o

meio ambiente como habitat, supondo-se que sua ocorrência pode estar relacionada inicialmente ao campo, ou seja, na fase de pré-colheita onde ocorre o cultivo e desenvolvimento do fruto, uma vez que, ao se aproveitar os grãos brocados e os que caem no solo, estabelece-se então o contato com o *B.cereus*, pois o próprio grão brocado favorece a entrada de microorganismos, devido a perfuração que nele ocorre pela *H.hampei*. Os resultados indicaram, coincidentemente, que em todas as amostras nas quais foram encontrados fragmentos de insetos, também se detectou a presença de *B. cereus*.

Em contrapartida aos que argumentam não haver problemas quanto a presença em quantidades reais de insetos e seus fragmentos no café torrado e moído, é imperativo verificar o risco da presença de *B. cereus*. Pois, por mais que os fragmentos de insetos fiquem, de fato, retidos no coador, no caso destes microorganismos, ocorre justamente o contrário, uma vez que eles, independentemente do uso do coador de café, facilmente chegam ao organismo do consumidor, configurando-se uma ameaça considerável a saúde.

Além disso, no caso do *B. cereus* estar presente no café torrado e moído, a fervura pode não ser capaz de destruir os esporos. Desse modo, embora o café passe pelo processo de fervura e posterior filtração, as espécies representantes do gênero *Bacillus* são hábeis para resistir a fervura, deteriorar o produto e provocar possíveis intoxicações ou infecções em indivíduos que consumam o alimento contaminado (KRAMER *et al* 1989).

Silva *et al* (1993) verificaram o crescimento de *B.cereus* em alimentos infantis, mingaus, chocolate e sopas de macarrão. Os resultados mostraram que o *B.cereus* pode se multiplicar rapidamente nos alimentos analisados por eles, especialmente, a sopa de macarrão, na faixa de 35°C – 45°C, na presença ou ausências da microbiota natural.

Esta associação, entre fragmentos de insetos e *B. cereus* nos resultados obtidos pode evidenciar, portanto, uma contaminação microbiológica iniciada no processo do cultivo do café, no solo, conforme é explicitado na Tabela 3.

A constatação da presença de bactérias do gênero *B. cereus* em 56 % das amostras de café torrado e moído, provavelmente está relacionada com o fato de seus esporos serem resistentes. A bactéria pode ter sido oriunda já na fase de colheita e vir sobrevivendo a todas as fases do processo.

TABELA 3 – ASSOCIAÇÃO DAS PESQUISAS DE FRAGMENTOS DE INSETOS E DE DETECÇÃO DA PRESENÇA DE *Bacillus cereus*

CAFÉS	Fragmentos de Insetos em 25g	Presença de <i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)	DESTINAÇÃO DO CONSUMO
A	109	347	INTERNO
B	86	220	INTERNO
C	80	185	INTERNO
D	Ausência	Ausência	INTERNO E EXTERNO
E	60	139	INTERNO
F	48	138	INTERNO
G	Ausência	Ausência	INTERNO E EXTERNO
H	15	115	INTERNO
I	43	115	INTERNO
J	50	30	INTERNO
K	101	02	INTERNO
L	226	66	INTERNO
M	Ausência	Ausência	INTERNO E EXTERNO
N	47	166	INTERNO
O	84	300	INTERNO
P	65	16	INTERNO
Q	Ausência	Ausência	INTERNO E EXTERNO
R	Ausência	Ausência	INTERNO
S	Ausência	Ausência	INTERNO E EXTERNO
T	Ausência	Ausência	INTERNO E EXTERNO
U	Ausência	Ausência	INTERNO
V	Ausência	Ausência	INTERNO E EXTERNO
X	Ausência	Ausência	INTERNO E EXTERNO

Legenda: A,B,C etc. Significam diferentes marcas comercializadas no Rio de Janeiro.

A legislação brasileira (RDC 12 de 02 de janeiro de 2001) estabelece limites para *B. cereus* em alguns alimentos, porém o que se verifica é que não há limites para o café torrado e moído, sendo necessário à implantação deste limite, uma vez que o *B. cereus*, conforme comprovado por esta pesquisa, contamina também, dentre os outros alimentos, os grãos de café.

Esta espécie apresenta células em forma de bastonetes, móveis, esporuladas, Gram - positivas e anaeróbias facultativos (FIGURA 13).

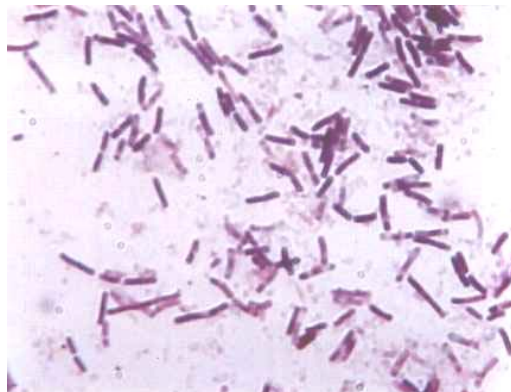


FIGURA 13: Células de *B.cereus* em forma de bastonetes, móveis, esporuladas, Gram-positivas e anaeróbias facultativas.

Dada a sua ubiqüidade, a bactéria pode ser transferida para os alimentos a partir de diferentes fontes e sobreviver, em forma de esporos, a tratamento térmicos que reduzem a população competitiva, o que lhe proporciona condições ideais de multiplicação. O microorganismo contamina alimentos durante todo o manuseio, processamento, estocagem e distribuição, podendo crescer e causar decomposição ou, ainda, determinar a ocorrência de intoxicações alimentares em homens e animais (DROBNIIEWSKI, 1993).

Pode-se afirmar que o correto armazenamento de grãos de café deve se desenvolver, principalmente, dentro de um caráter preventivo. Assim sendo, tudo se inicia com a boa conservação dos grãos e sementes armazenados e a prevenção das perdas - tanto quantitativas, como qualitativas - durante o período de armazenamento que envolve, necessariamente, a realização de uma série de procedimentos indispensáveis. Destes, pode-se citar a prévia limpeza e higienização dos armazéns, silos, máquinas e equipamentos; a secagem, a limpeza e classificação dos produtos; os tratamentos preventivos dos grãos e sementes com inseticidas residuais líquidos.

Dentro do objetivo de se apresentar ao consumidor um produto isento de sujidades e impurezas, a fim de protegê-lo contra a prática ou as condições sanitárias inadequadas de produção e manufatura, podemos citar o exemplo dos Estados Unidos e o Canadá, que têm desenvolvido, dentre outras

ações, várias diretrizes para avaliar os níveis de matérias estranhas que podem ou não ser encontrados nos alimentos.

O estabelecimento destes níveis e ações é um processo que envolve múltiplos estágios: os produtos alimentícios específicos e os defeitos (sujidades) são selecionados, os métodos de análise desenvolvidos e os planos de amostragem delineados de acordo com a representatividade e segurança de uma indústria. As amostras são coletadas e analisadas e os níveis de sujeidade ajustados. Aliada a todas essas etapas verifica-se a implantação de legislação pertinente, com estabelecimento de limites de tolerância para as matérias estranhas, com revisões periódicas (FDA, 1995).

Este quadro vem salienta a necessidade de refazer ou mesmo formular uma nova legislação para o café torrado e moído, uma vez que se provou com estes resultados que tais fragmentos também veiculam bactérias patogênicas, constituindo –se em um risco potencial a saúde do consumidor.

5.3 – SUJIDADES PESADAS (CASCAS E PAUS)

A cadeia de produção do café pode se tornar um barril de pólvora pronta para explodir, desde o cultivo das sementes, passando pela colheita e manuseio, até o ensacamento e armazenagem do produto. Há muitos casos em que gravetos são moídos juntos com o café. Surgem daí graves contaminações, pois, durante o processo de beneficiamento, a casca não desgruda rápido da semente. Na casca, encontram-se altas concentrações de toxinas derivadas por agrotóxicos proibidos por lei. Além da realidade, comprovada no item anterior, de ser a legislação brasileira insuficiente, e ainda existirem inúmeras leis sobre a proibição de certos agrotóxicos que não são cumpridas (SILVA, 1981).

No que diz respeito as sujidades pesadas, duas amostras apresentaram presença de cascas e paus acima de 1% em 2g. As vinte e uma amostras restantes mostraram índices inferiores a este, conforme se pode verificar na Tabela 4.

Convém rememorar o que já foi discorrido anteriormente, o “modus operandi” da legislação brasileira, a qual, através da Resolução-RDC 175, de 8 de julho de 2003, revogou o item 7.3 da Portaria nº 377, que

estabelecia o limite máximo de 1 % de impurezas (cascas, paus, etc.) no café torrado, em grão ou moído (RDC, 175 de 08/07/03).

Assim sendo, atualmente, não existe mais valor máximo de cascas e paus preconizado, que, antes da vigência da RDC 175, era de 1%. Desse modo, todas as amostras, incluindo as duas observadas acima do antigo limite de 1%, estão em conformidade com a legislação vigente.

TABELA 4 – PESQUISA DE PORCENTAGEM DE CASCAS E PAUS NAS ANÁLISES DAS AMOSTRAS DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO

CAFÉS	PORCENTAGEM DE CASCAS E PAUS EM 2 g
A	1,5%
B	< 1,0 %
C	< 1,0 %
D	< 1,0 %
E	< 1,0 %
F	< 1,0 %
G	< 1,0 %
H	< 1,0 %
I	< 1,0 %
J	< 1,0 %
K	2,5%
L	< 1,0 %
M	< 1,0 %
N	< 1,0 %
O	< 1,0 %
P	< 1,0 %
Q	< 1,0 %
R	< 1,0 %
S	< 1,0 %
T	< 1,0 %
U	< 1,0 %
V	< 1,0 %
X	< 1,0 %

Legenda: A,B,C etc. Significam diferentes marcas comercializadas no Rio de Janeiro.

Em matéria de alimentos, o consumidor lamentavelmente está à mercê de um comércio informal, que sonega imposto e cresce à esteira de uma economia débil. No café, os resultados da falta de fiscalização refletem-se

inclusive nos números de internações hospitalares, segundo o Sistema Único de Saúde (SUS). É sabido que as cascas do café, contendo resíduos de agrotóxicos, são causa de úlceras, crises estomacais e até fortes dores de cabeça (SANTOS, 2000).

Utilizando a metodologia para sujidades pesadas, pôde-se observar a presença de pedaços macroscópicos de vidro em oito das quinze amostras de cafés de consumo interno, como o mostrado na Figura 14.



FIGURA 14: Pedacos macroscópicos de vidros em placa de Petri encontrados nas amostras de café.

Desse modo, é possível deduzir que, eventualmente, ocorram alguns acidentes no processo de industrialização do café, principalmente em etapas posteriores a moagem, tendo em vista a constatação da presença de pequenos fragmentos que são possivelmente originários de incidentes externos relacionados com a quebra de algum material de vidro, o que inclui até mesmo lâmpadas, evidenciando-se, assim, a ineficiência de Boas Práticas de Fabricação em mais da metade das amostras analisadas. Tal prática visa garantir a ausência deste tipo de fragmento, que foram encontrados em várias amostras, de acordo com o resultado mostrado na Tabela 5.

TABELA 5 – PESQUISA DA PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE SUJIDADES PESADAS NO CAFÉ TORRADO E MOÍDO DE CONSUMO INTERNO OU EXTERNO.

PESQUISA DE SUJIDADES PESADAS (vidro) POR 2g DE CAFÉ			
CAFÉS	PRESENÇA	AUSÊNCIA	CONSUMO
A	X		INTERNO
B		X	INTERNO
C	X		INTERNO
D		X	INTERNO E EXTERNO
E		X	INTERNO
F		X	INTERNO
G		X	INTERNO E EXTERNO
H		X	INTERNO
I	X		INTERNO
J	X		INTERNO
K	X		INTERNO
L	X		INTERNO
M		X	INTERNO E EXTERNO
N	X		INTERNO
O	X		INTERNO
P		X	INTERNO
Q		X	INTERNO E EXTERNO
R		X	INTERNO
S		X	INTERNO E EXTERNO
T		X	INTERNO E EXTERNO
U		X	INTERNO
V		X	INTERNO E EXTERNO
X		X	INTERNO E EXTERNO

Legenda: A,B,C etc. Significam diferentes marcas comercializadas no Rio de Janeiro.

Como um das possíveis causas da alta ocorrência dos fragmentos de vidro no café torrado e moído pode-se citar também a não realização da etapa de moagem ou a realização de uma maneira ineficiente, ou, ainda, a opção de não se fazer a limpeza dos grãos, visando a economia de custos na produção que seja capaz de reduzir preços e de aumentar a competitividade no mercado interno, o que pode, todavia, ser nociva a saúde do consumidor.

5.4 – IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS HISTOLÓGICOS

No que concerne à presença de ingredientes não característicos e não permitidos pela legislação para o produto (milho, centeio e/ou cevada), em apenas duas amostras foi detectada a presença de milho, como pode ser verificado na Tabela 6, identificando-se assim a existência de possíveis fraudes praticadas por fabricantes, através da utilização de ingredientes que não são permitidos pela legislação que, por serem mais baratos são adicionados ao produto buscando baixar o custo de fabricação, reduzir os preços do produto final ao consumidor e ganhar espaço no mercado interno.

TABELA 6 – PESQUISA DE ELEMENTOS HISTOLÓGICOS

PESQUISA DE ELEMENTOS HISTOLÓGICOS POR 5g de CAFÉ		
CAFÉS	ELEMENTOS HISTOLÓGICOS	CONSUMO
A	<i>Zea mays</i> (milho)	INTERNO
B	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
C	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
D	<i>Coffea sp</i>	INTERNO E EXTERNO
E	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
F	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
G	<i>Coffea sp</i>	INTERNO E EXTERNO
H	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
I	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
J	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
K	<i>Zea mays</i> (milho)	INTERNO
L	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
M	<i>Coffea sp</i>	INTERNO E EXTERNO
N	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
O	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
P	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
Q	<i>Coffea sp</i>	INTERNO E EXTERNO
R	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
S	<i>Coffea sp</i>	INTERNO E EXTERNO
T	<i>Coffea sp</i>	INTERNO E EXTERNO
U	<i>Coffea sp</i>	INTERNO
V	<i>Coffea sp</i>	INTERNO E EXTERNO
X	<i>Coffea sp</i>	INTERNO E EXTERNO

Legenda: A,B,C etc. Significam diferentes marcas comercializadas no Rio de Janeiro.

Tal prática pode ser danosa não só ao consumidor, como também pode causar prejuízos aos demais fabricantes que prezam pela qualidade e pela inalterabilidade de seus produtos. Devido a ausência de informação, grande parcela dos consumidores poderá inadvertidamente deixar de adquirir um produto de qualidade superior por outro adulterado, que tenha um menor preço. Isto provocará uma queda, no competitivo mercado interno, nas vendas dos produtos em conformidade com a legislação, em oposição a expansão das vendas do fabricante fraudulento ou desatencioso com a qualidade do produto oferecido.

5.5 – INDICADORES DE QUALIDADE

Ao se analisar a qualidade dos cafés torrados e moídos comercializados na cidade do Rio de Janeiro e destinados exclusivamente ao consumo interno e, no caso de algumas marcas, também ao consumo externo (exportação), verifica-se a presença de indicadores empregados pelos fabricantes/produtores para servirem de garantia ao consumidor de que o seu produto é realmente puro e de que o mesmo não causará danos a sua saúde.

5.5.1 – SELO ABIC

Como primeiro e mais utilizado indicador de qualidade aparece o SELO ABIC, que afirma a comprovação de que o produto é 100% puro café, sob a supervisão e garantia da “Associação Brasileira da Indústria de Torrefação e Moagem de Café”, conforme mostrado na Figura 15.



FIGURA 15: MARCA REPRESENTATIVA DO SELO DE PUREZA CRIADO PELA ABIC

Este é um selo que está presente na maioria dos cafés consumidos no País. Fundada em 12 de março de 1973, a ABIC - Associação Brasileira da Indústria de Café representa várias indústrias de torrefação e moagem de café de todo o país.

Criada por decisão de representantes dos Sindicatos das Indústrias de Café de diversos estados, que vislumbram na criação de uma entidade nacional a melhor forma de negociar com o governo o estabelecimento de políticas de real interesse do setor, a ABIC nasceu com a incumbência de iniciar um trabalho que interrompesse a queda vertiginosa do consumo de café ocorrida entre as décadas de 70 e 80. As marcas sem selo começam a ser, cada vez mais, rejeitadas pelos consumidores.

Entretanto, o resultado obtido da análise das amostras B, C, D, E, F, G, H, I, J, L, M, N, O, P, S, T, V e X, que são as representativas das marcas que possuem o Selo ABIC, foi, sem dúvida, contrastante com o propósito de sua instituição, uma vez que dessas dezoito analisadas, onze delas apresentaram sujidades leves, conforme se constata na representatividade manifestada no Gráfico 1.

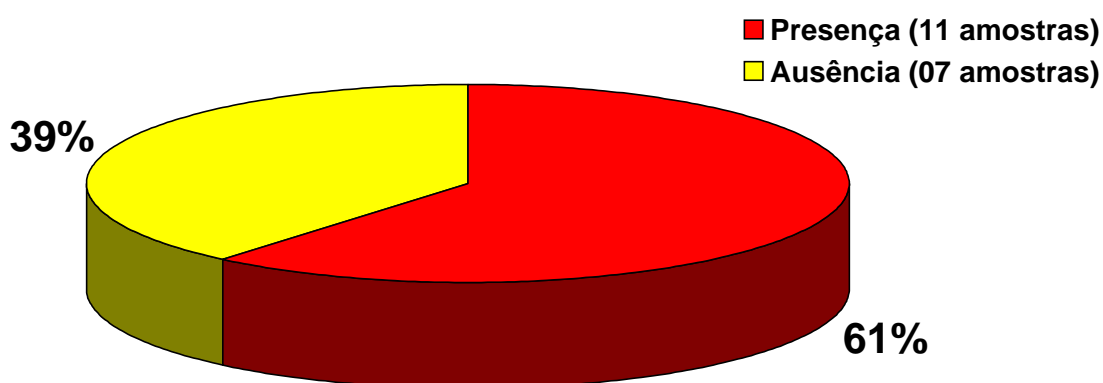


GRÁFICO 1: Comparativo dos resultados das análises da presença e ausência de fragmentos de insetos nas amostras com Selo ABIC

Além disso, quatro das amostras com selo ABIC, L, B, O e C, respectivamente, apresentaram fragmentos de insetos em níveis elevados comparativamente com as outras, conforme pode ser visto no Gráfico 2.

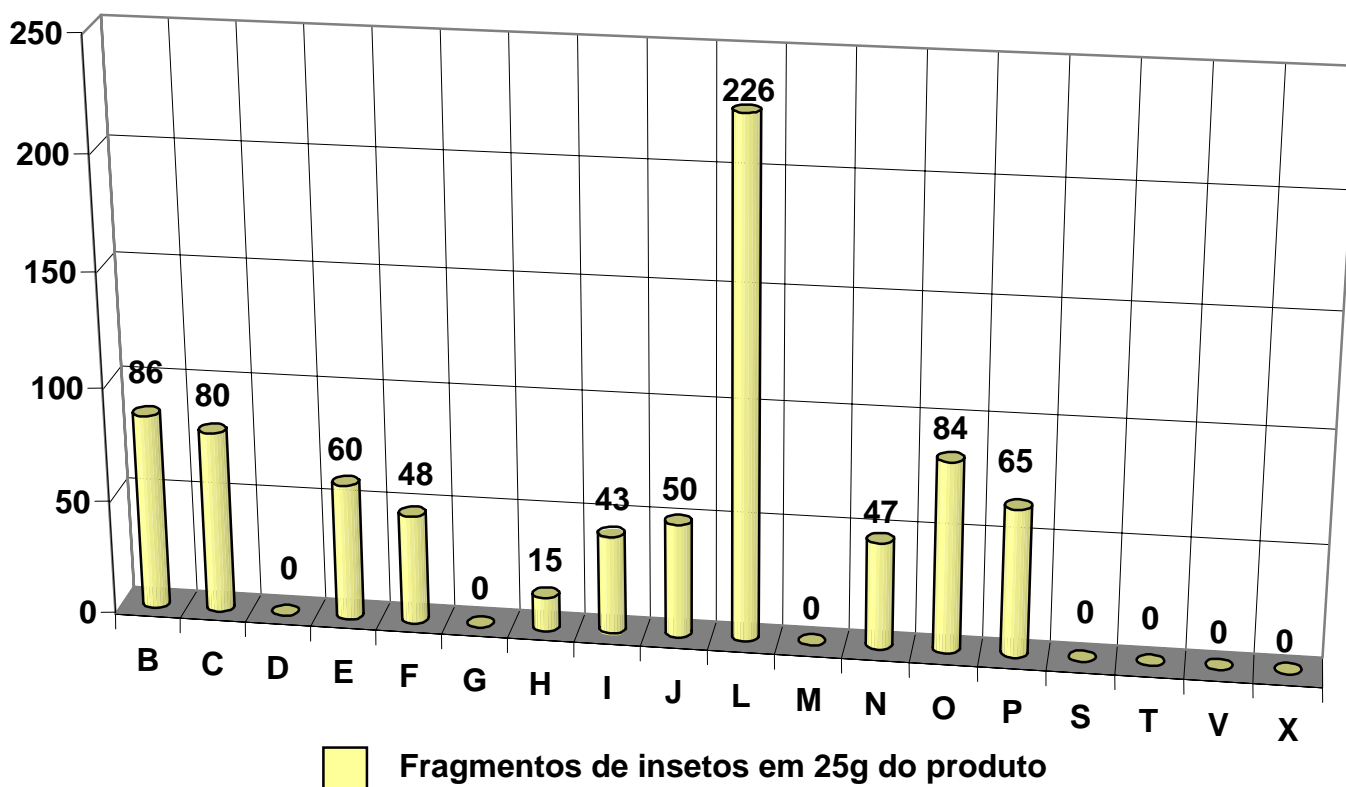


GRÁFICO 2: Fragmentos de insetos encontrados nas análises microscópicas das amostras de cafés torrados e moídos possuidoras do selo ABIC

Deve-se ressaltar também que, conforme mencionado anteriormente no item 8.2, sobre as sujidades pesadas, que dentre as vinte e três, em oito delas, foram encontrados pedaços macroscópicos de vidro, sendo que seis destas continham o selo ABIC, o que garante uma representatividade alta dentre as envolvidas com este tipo de sujidade, conforme se demonstra através do Gráfico 3.

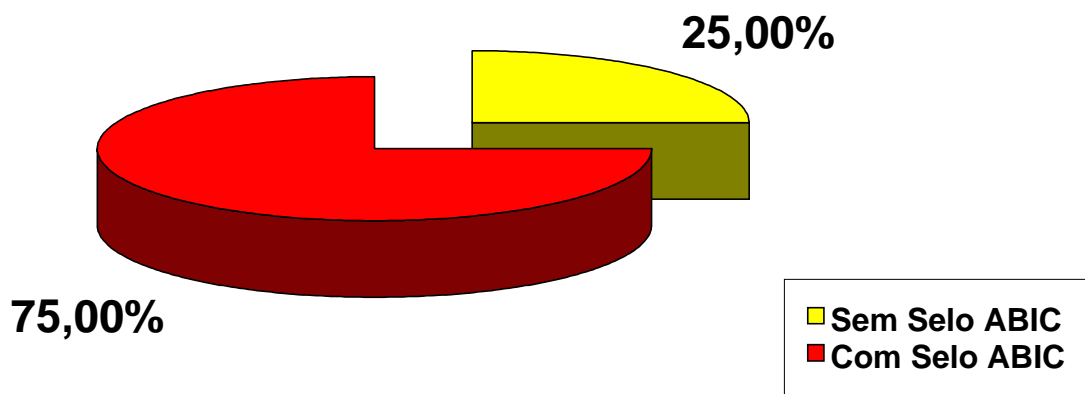


GRÁFICO 3: Representatividade das amostras com pedaços macroscópicos de vidro

Constata-se, ainda, que nas amostras Q, R e U, ou seja, em três das cinco amostras que não possuíam o Selo ABIC, não foram encontradas nenhum tipo de sujidade, enquanto as duas restantes A e K apresentou uma quantidade representativa, conforme se pode observar no Gráfico 4.

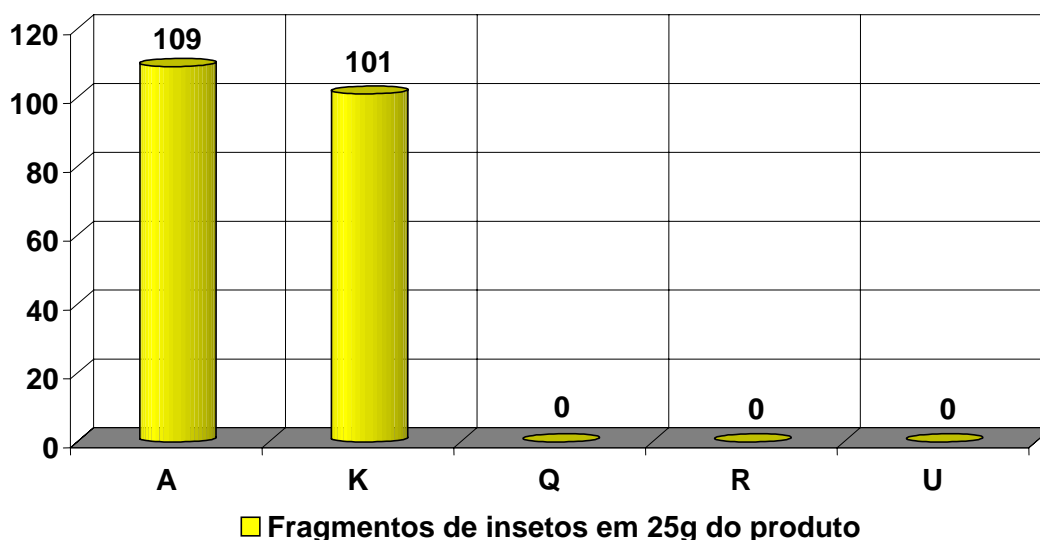


GRÁFICO 4: Fragmentos de insetos encontrados nas análises microscópicas das amostras de cafés torrados e moídos sem o selo ABIC

Verifica-se, também, que dentre as vinte e três amostras, apenas dez acharam-se isentas de fragmentos de insetos, sendo que desse total, nem todas são certificadas pela ABIC, de acordo com o resultado demonstrado no Gráfico 5.

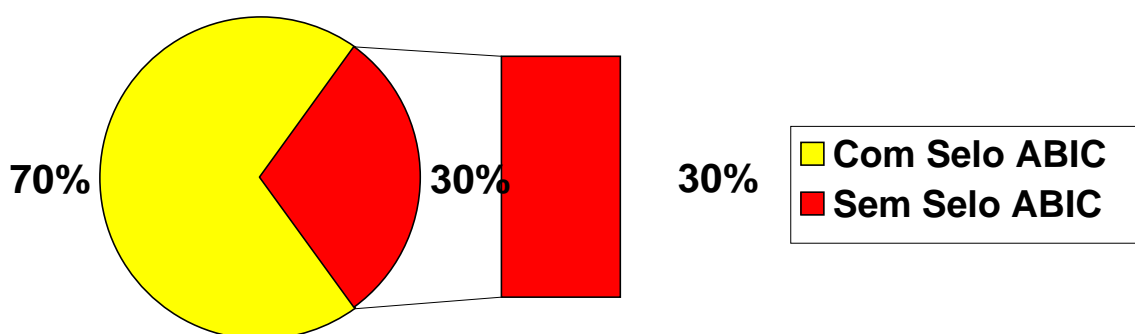


GRÁFICO 5: Amostras isentas de fragmentos de insetos

Assim, enquanto que sessenta e um por cento das amostras certificadas pela ABIC possuíam fragmentos de inseto, (Gráfico 1), trinta por cento das que não apresentaram esta sujidade, não levavam tal selo.

Em última análise, isto nos leva a concluir que a presença ou não deste indicador não está diretamente relacionada com a qualidade do produto quanto a existência ou ausência de fragmentos de insetos.

Desse modo, comprova-se que os mecanismos criados exclusivamente pelos fabricantes para certificar a qualidade do café não refletem com fidedignidade a realidade do produto que chega ao consumidor.

5.5.2 – INDICADORES ISO 9002 E 14001

Verifica-se também, na análise dos selos indicadores de qualidade existentes no mercado de café, duas certificações ISO: 9002 e ISO 14001, que estavam presentes em apenas uma das vinte e três amostras de café torrado e moído estudadas.

O indicador ISO 9002 atesta a qualidade e competitividade de empresas em todo o mundo e o indicador ISO 14001 indica a qualidade de proteção ambiental correta nas práticas adotadas na fabricação (CARVALHO, 1985).

A amostra N é a única dentre as amostras estudadas que, além de ostentar o selo da ABIC, possui estes dois indicadores ISO supracitados.

Sendo assim, constata-se que esta marca, mesmo tendo três selos de indicação de qualidade, apresentou fragmentos de insetos, contaminação por *B. cereus* e, o que é pior, pedaços macroscópicos de vidro. Ainda que a quantidade de insetos fosse considerada baixa, ou tolerável pela legislação de alguns países, a marca apresentou um quantitativo considerável de colônias do *B. cereus*. Isto mais uma vez reforça a ilação lógica de que a posse destas certificações, não significa, necessariamente, a certeza para o consumidor de um produto 100% puro.

5.5.3 – SELO IBD

Outro selo indicador de qualidade industrial encontrado em uma das amostras analisadas foi a certificação conferida pelo Instituto Biodinâmico – IBD, cuja marca encontra-se representada na figura 16.



FIGURA 16: MARCA REPRESENTATIVA DO SELO IBD

O IBD é o único certificador brasileiro reconhecido na Europa, Estados Unidos e Japão. A certificação IBD atua no Brasil e na América do Sul, visando contribuir com a recuperação, conservação e preservação do meio ambiente e com o desenvolvimento das relações de trabalho, incentivando o comprometimento social dos projetos certificados. Os técnicos do IBD inspecionam regularmente as lavouras dos fabricantes certificados e orientam todas as etapas da produção e/ou processamento.

Suas principais exigências para conferir a certificação são: a desintoxicação do solo, a não utilização de adubos químicos e agrotóxicos, o atendimento as normas ambientais do Código Florestal Brasileiro, a recomposição de matas ciliares com a devida preservação de espécies nativas e mananciais, o respeito as normas sociais baseadas nos acordos internacionais do trabalho, o bem-estar animal e o envolvimento com projetos sociais de preservação ambiental.

Tomando por base todos os resultados obtidos, podemos fazer uma comparação entre o café torrado e moído destinado ao consumo interno, em relação ao externo. Embora o custo de produção seja baixo, e isto seja importante no seu perfil de exportação, o Brasil, apesar de ser o maior exportador de café em grãos, conforme anteriormente mencionado, não é o maior exportador de café industrializado, justamente pela ausência de qualidade de boa parcela do café que é oferecido ao mercado interno. A maioria das amostras encontradas no varejo na cidade do Rio de Janeiro circula apenas no mercado interno, sendo uma parcela ainda muito pequena das marcas destinadas também ao consumo externo, justamente pela grande diferença encontrada entre elas.

Ao observar os resultados das pesquisas por fragmentos de insetos e por sujidades pesadas depreende-se também uma gritante disparidade entre os cafés que, além de serem comercializados no Rio de Janeiro, também são exportados e os que se destinam apenas ao consumo interno, conforme se pode observar nos gráficos 6,7 e 8.

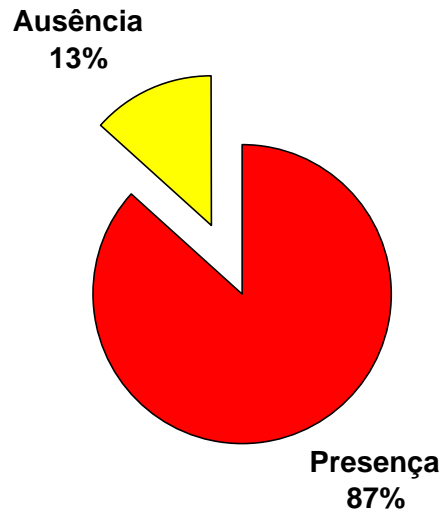


GRÁFICO 6: Resultado da pesquisa de fragmentos de insetos e *Bacillus cereus* nas amostras de cafés destinadas ao consumo interno

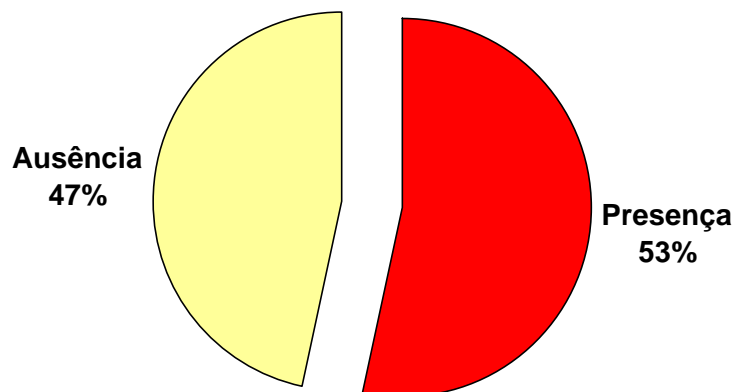


GRÁFICO 7: Resultado da pesquisa de pedaços macroscópicos de vidro nas amostras de cafés torrados e moídos destinadas ao consumo interno

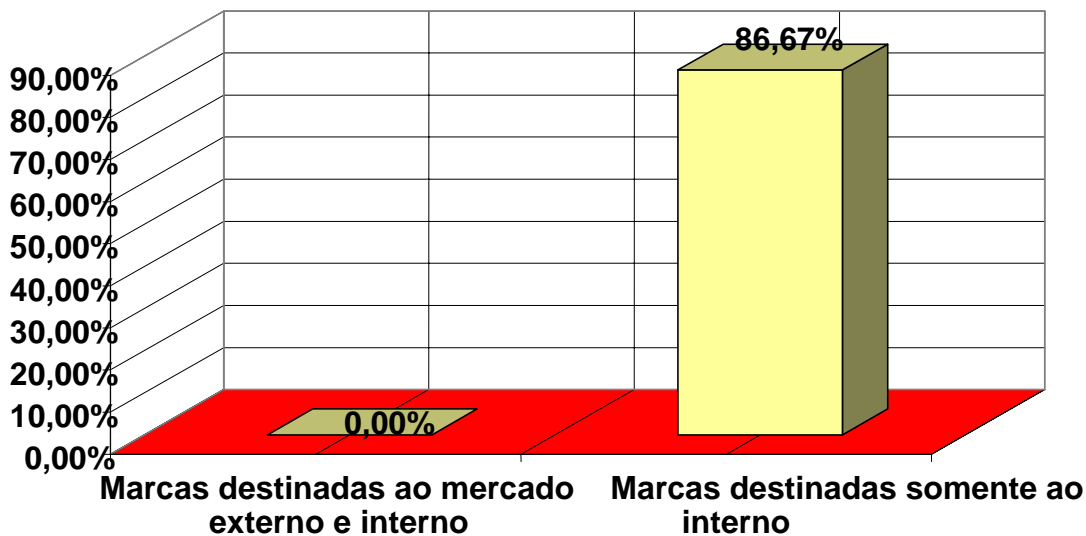


GRÁFICO 8: Resultado comparativo da presença de fragmentos de insetos, *Bacillus cereus* e sujidades pesadas nas amostras de cafés torrados e moídos destinadas ao consumo interno e externo

Outra relação que é possível de ser realizada é a razão entre o preço do produto e a qualidade disponibilizada ao consumidor, conforme podemos observar no gráfico 9 .

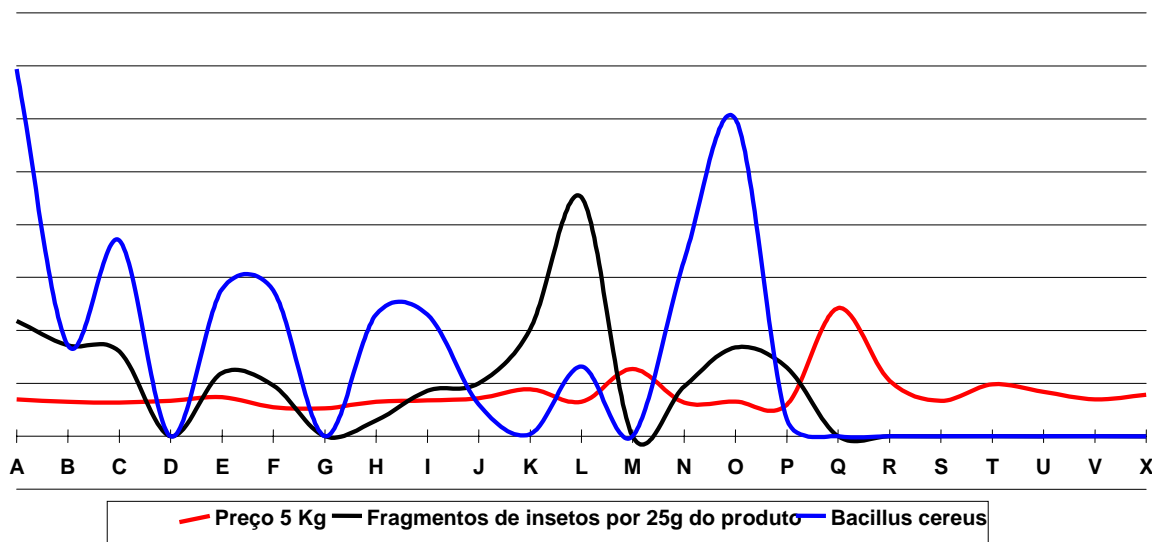


GRÁFICO 9: Comparativo preço, fragmentos de insetos e *Bacillus cereus* nas amostras de cafés torrados e moídos

As marcas com maior quantidade de fragmento de insetos e *B. cereus* são as que têm seus produtos comercializados pelo preço mais baixo. A verdade é que a grande maioria dos produtos com um custo de aquisição, supostamente, mais em conta, terminará cobrando um preço muito mais alto,

com a possibilidade real de oferecer riscos à saúde do comprador mais desavisado, visto que essas amostras apresentaram um grande aumento da incidência de fragmentos de insetos e de microorganismos patogênicos.

Nota-se também que nem todas as amostras cuja comercialização restringe-se apenas ao mercado interno apresentaram somente resultados insatisfatórios. Desse modo, a existência destas marcas evidencia o fato de que existem no mercado interno do Brasil, e mais especificadamente no Rio de Janeiro, uma parcela considerável de consumidores que se preocupa em comprar um produto de qualidade, mesmo que isto signifique um ônus maior no seu bolso. Entretanto, a grande maioria do consumidor brasileiro, que é de baixa renda, por desconhecer o risco oferecido por produtos cuja qualidade é comprovadamente inferior, preocupa-se apenas em comprar aqueles que representem um custo menor.

Infelizmente, milhões de dólares tem sido perdidos por se negociar comparativamente em grande volume apenas café em grão, que é possuidor de um valor bem reduzido quando comparado ao café industrializado. Os países que são os maiores exportadores do café industrializado são também, os maiores compradores do café em grão brasileiro. Após o processamento (torração e moagem) no exterior, é agregado valor ao produto, e este é vendido para os países da Europa, Ásia, África, América do Norte, além de outros (BEGAZO, 1979).

É imperativa a necessidade do exportador brasileiro produzir com qualidade satisfatória o café torrado e moído e, desse modo, agregar valor ao produto e alavancar as suas vendas para o mercado externo. Só assim conseguirá vencer as restrições impostas pelas barreiras fitossanitárias a qualidade do produto brasileiro (VIEIRA, 2000).

Desse modo, a preocupação em garantir uma alimentação saudável a totalidade da população é um componente essencial nas metas de Saúde Pública dos países que almejam um desenvolvimento sustentável, e, portanto, este deve ser um alvo constantemente perseguido pelas autoridades brasileiras. Assim, sem dúvida, a Vigilância Sanitária está inserida neste processo, devendo garantir a qualidade de um café puro, em meio à institucionalização de novas formas de produzir, beneficiar, conservar, armazenar e distribuir café, que devem estar voltadas a qualidade e a

segurança do mesmo, realizando esforços conjuntos com as indústrias de café para que este objetivo seja plenamente alcançado.

6 - CONCLUSÕES

- As metodologias utilizadas apresentaram-se adequadas para as análises feitas neste estudo; o método utilizado para contagem de cascas e paus mostrou-se eficiente também para a detecção de pedaços de vidro.

- Quanto a impurezas (cascas e paus), pode-se observar que 90% das amostras encontraram-se dentro do limite tolerado pela legislação anteriormente vigente: a Portaria 377 de 26/04/99, que era de até 1%. Entretanto, atualmente, a RDC 175 de 08/07/03 revogou seu item 7.3, liberando este limite de impurezas (cascas, paus, etc.) no café torrado, em grão ou moído. Conseqüentemente, 100% das amostras estão em conformidade com a norma em vigor, no que tange às casca e paus.

- Em 8% das amostras foram encontrados pedaços macroscópicos de vidros. A RDC 175 de 08/07/03 prevê a ausência de objetos rígidos, pontiagudos e ou cortantes, que possam vir a causar lesões no consumidor. O que vem a notificar a falta de Boas Práticas de Fabricação nas indústrias de café.

- Observando-se a legislação em vigor, que em relação ao exame microscópico, não estabelece limites para fragmentos de insetos, e considerando os resultados deste trabalho, onde quase 100% das amostras de consumo interno apresentaram um número significativo destes fragmentos, torna-se imperativa, portanto a necessidade de se estabelecer na legislação um limite máximo para tais fragmentos.

- Os parâmetros microbiológicos definidos pela Resolução-RDC nº 12, de 02/01/01, não estabelece níveis de tolerância para *B.cereus* para o café torrado e moído, neste caso as 13 amostras que apresentaram colônias de *B.cereus* estão em conformidade com a legislação, sendo necessário impor uma alteração urgente neste item da legislação,

- Considerando –se que praticamente todas as amostras de café torrado e moído de consumo interno apresentaram sujidades leves, pesadas, e *B. cereus*, e ao mesmo tempo comparando com os cafés que também se destinam ao consumo externo, pode –se observar que as que se apresentaram isentas de impurezas, não possuíam o selo de qualidade ABIC, enquanto que

as demais com significativo número de sujidades tinham o referido selo, provando assim que tal selo não é indicador de qualidade,

- A maioria destes problemas citados, podem ser resolvidos ou ter sua gravidade minimizada com a participação ativa da Vigilância Sanitária que têm o poder diante destes resultados, de reaver a legislação em vigor e alterá-la, estabelecendo assim um limite para fragmentos de insetos próprios da cultura, que no caso do café refere-se à broca de café *H. hampei*, e ausência para os demais, assim como fiscalizar as indústrias de café para que as condições das instalações possam funcionar de modo seguro, através de Boas Práticas de Fabricação, para assim minimizar ou até mesmo extinguir o aparecimento de pedaços de vidro, que provavelmente, tenham tido sua origem por algum acidente na indústria.

- A RDC 175 de 08/07/2003 considera em seu item 2.1.4, “matéria prejudicial à saúde humana, aquela que é detectada macroscopicamente e ou microscopicamente, relacionada ao risco à saúde humana e abrange no item 2.1.4.1, insetos, em qualquer fase de desenvolvimento, vivos ou mortos, inteiros ou em partes, reconhecidos como vetores mecânicos”. No presente trabalho, verificou-se a coincidência de presença de fragmentos de insetos em 13 amostras de cafés torrados e moídos e a ocorrência de *B.cereus*, evidenciando assim, que os fragmentos de insetos agem como vetores mecânicos.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, G.; CAMPOS, C. M. T.; MORETTO, E.; et al.. Controle de qualidade dos cafés comercializados em Santa Catarina no segundo semestre de 1986. **Boletim Bromasc.**, v. 1, n.2, p., 1989.

- ALFONSI, R. R. Histórico climatológico da cafeicultura brasileira. **Informativo Garcafé**, v.5, n.52, maio de 2000. Disponível em: <http://www.garcafe.com.br/edic52/5206gead.htm> Acesso em: 20 jan. 2005.

- ADAM, D. Nutritionists question study of organic food. **Nature**, v.412, p. 666, 16 Aug. 2001.

- BACHA, E. L. Política brasileira do café. In: MARTINS, M.; JOHNSTON, E., (Ed.). **150 anos de café**. Rio de Janeiro: Salamandra, 2000.

- BARBIERI, M. K. **Desenvolvimento de um método para determinação de matérias estranhas em banana-passas e avaliação da contaminação de produtos comerciais**. 1994. 110 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 1994.

- BARTHOLO, G. F.; MAGALHÃES FILHO, A. A. R.; GUIMARÃES, P. T. G., et al. Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.162, p. 33-44, 1989.

- BASSO, A. D. Sombreamento do cafeeiro: experimento, necessidade e resultados. **Boletim Agro-ecológico**, v.3, n.11, p. 15-16, maio, 1999.

- BEGAZO, J. C. E. O. **Alguns aspectos da cafeicultura mundial e do Brasil**. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 1979. 8p.

- BEATSON, SH. **Pharaoh's ant as pathogen vectors in hospital**. The Lancet, vol 19, pp. 425 - 426, 1972.

- BENASSI, V. L. R. M.; CARVALHO, C. H. S. Preferência de ataque a frutos de *Coffea arabica* e *C. canephora* pela broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae). **Revista de Agricultura**, v.69, n.1: p.103-111, 1989.

- BENASSI, V. L. R. M. Resultados preliminares da flutuação populacional da broca – do - café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae) na região norte do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 16., Espírito Santo do Pinhal, SP, 1990. **Trabalhos apresentados**. Espírito Santo do Pinhal, SP, 1990. p.83.

- BRASIL. Portaria nº 377, de 26 de abril de 1999. Institui normas básicas de alimentos. **Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 abr. 1999.

- BRASIL. Resolução Normativa no 12/78. Aprova normas técnicas especiais do Estado de São Paulo, relativa a alimentos e bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, Brasília 24 jul. 1978. Seção 1, pt. 1, p.11525.

- BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

- BRASIL, Resolução RDC nº 175, de 08 de julho de 2003. Aprova o regulamento técnico de avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais a saúde humana em alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jul. 2003.

- BUENO, OC; FOWLER, HG. Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals. In **Exotic ants: biology, impact, and control of introduced species**. Edited by Williams, DF. Westview Studies en Insect Biology. Westview Press, Bolder (Co), pp 191 - 198, 1994.

- CAMARGO, A. P. Zoneamento de aptidão climática para a cafeicultura de arábica e robusta no Brasil. In: FUNDAÇÃO IBGE, Recursos, meio ambiente e poluição, p. 68-76, 1977.

- CARVAJAL, J. F. Cafeto. **Cultivo y fertilización**. Berna/Suíza: Instituto Internacional de La Potasa, 1972. 141 p.

- CARVALHO, V. D; CHAGAS, S. J. R. SOUZA, S. M. C. Fatores que afetam a qualidade do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.187, p.5-20,1997.

- CARVALHO, V. D., CHALFOUN, S. M. Aspectos qualitativos do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 126, p. 79-92, 1985.

- CHALFOUN, S. M.; SOUZA, J. C.; CARVALHO, V. D. Relação entre a incidência da broca, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae) e microorganismos em grãos de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 11., Londrina, 1984. **Anais...** Londrina, 1984. p.149-150

- CHAVES, J. C. D. **Benefícios da adubação verde na lavoura cafeeira**. Londrina, 2000a. Folder IAPAR

- CHAVES, J. C. D. **Modelo para utilização de adubos verdes na cafeicultura**. Londrina, 2000b. Folder IAPAR.

- CODEX STAN 1-1985.

- COSTE, R. **Le Caféier**:. Paris: Maisonneuve et Larose, 1968. 310p. (techniques agricoles et productions tropicales).

- DATACENSO. **Mercado de produtos orgânicos: consumidor**. Curitiba: SEBRAE, 2002. 89 p.

- DROBNIIEWSKI, F. A. *Bacillus cereus* and related species. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington, DC, v.6, n.4, p.324-338, Oct.1993.

- EDWALL, G. O Scolyto do grão de café. **Boletim Agricultura**, São Paulo, v.6, 257-269, 1924.

- EDWARDS, JP; BAKER, LF. Distribution and importance of Pharaoh's ant *Monomorium pharaonis* (L) in national health service hospitas in England. **J. Hospital Infection**, vol 2, pp 249 - 254, 1981.

- EICHELER, W. **Health aspects and control of *Monomorium pharaonis***, 1990. In: V.Merr. et al. (Eds) *Applied Myrmecology: a world perspective*. Boulder (co): Westview press, p. 671-5.

- EISS, M. I. Irradiation of spices and herbs. **Food Technology in Australia**, v.36, n.8, p.362- 363,366-370,1984.

- FAHL, J. I. "Sem sombra de dúvida...". **Agroecologia Hoje**, p.19-20, abr./maio, 2000.

- FARINA, E. M. M. Q. (Coord.). **Relatório 5º ENCAFÉ: estratégias para a indústria brasileira de café: preparando-se para o mercado de 15 milhões de sacas**. São Paulo: Abic/PENSA, 1996. Relatório Interno.

- FARINA, E. M. M. Q., et al. **Competitividade: mercado, Estado e organizações**. São Paulo: Singular/Fapesp, 1997.

- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. p. 33-81. cap.4

- GERMANO P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias – primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. São Paulo: Livraria Varela, 2001. p. 200-204.

- GOEPFERT, J. M.; SPIRA, W. M.; KIM, H. U. *Bacillus cereus*: food poisoning organism. A review **Journal of Milk and Food Technology**, v.35, n.4, p.213-226, 1972.

- GOULD, W. A.; GOULD, R. W. **Total quality assurance for the food industries**. 2.ed. Maryland: CTI Publications, 1993.

- HEALTH PROTECTION BRANCH. **Guidelines for the general cleanliness of food**: an Overview (Hpb). Ottawa, Ontario, 1999. 9p.

- HERSCHDOERFER, S. M. **Quality control in the food industry**. London: Academic Press, 1984.

- HOBBS, B.C; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. Tradução: Silva Pernetta Nascimento; Marcelo Arruda Nascimento. 6.ed. São Paulo: Livraria Varela, 1999. p. 108-110.

- INÁCIO, A. “Mais concorrência no mercado de café”. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, p. 4-5, jun. 2002.

- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 2.ed. São Paulo: Letras e Letras, 1976. p. 47

- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. In: MÉTODOS de análise microscopia de alimentos, parte 1: isolamento de elementos histológicos, seção de microscopia alimentar. São Paulo: Letras e Letras, 1999. p 49-52.

- INDECOPI - PROYECTO DE NORMA TÉCNICA PERUANA, PNTP 209.027.2001. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales- Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145. Lima, Peru.

- INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Ensaio sobre o café e desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro: IBC, 1973.

- ICO – INTERNATIONAL COFFEE. Disponível em: <<http://www.ico.org>>
Acesso em: 10 dez. 2004.
- IPINZA-REGLA, J; FIGUEROA, G; OSORIO, J. *Iridomyrmex humilis*, "hormiga argentina", como vector de infecciones intrahospitalarias. I. Estúdio bacteriológico. **Folia Entomol. Mex.**, vol. 50, pp 81 - 96, 1981.
- KRAMER, J. M.; GILBERT, R. J. *Bacillus cereus* and others *Bacillus species*. In: DOYLE, M. P., (Ed.). **Food-borne bacterial pathogens**. New York: Marcel Dekker, 1989. p.21-69.
- MARTINS, D.; TEIXEIRA, M. M. Levantamento da infestação da broca-do-café em lavouras de *Coffea arabica* e *Coffea canephora* cultivadas no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 24., Poços de Caldas, MG, 1998. **Anais**. Poços de Caldas, MG, 1998. p.256-257.
- MATIELLO, J. B., et al. **Cultura de café no Brasil**: manual de recomendações. 5 ed. Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1985. 580p.
- MATIELLO, J. B. **O café**: do cultivo ao consumo. São Paulo. Globo Rural, 1991. p.320.
- MELLING, J.; CAPEL, B. J.; TURNBULL, P. C. B., et al. Identification of a novel enterotoxigenic activity associated with *Bacillus cereus*. **Journal of Clinical Pathology**, v.29, p.938-940, 1976.
- MENDES, A. N. G. **Economia cafeeira**: o agrobusiness. Lavras: UFLA/FAEPE. 1996. 59 f. (Curso de Cafeicultura Empresarial Produtividade & Qualidade).
- MILLIET, S. **O roteiro do café e outros**: imprensa. São Paulo: Bipa, 1938.
- MELO, B.; BARTHOLO, G. F.; MENDES, A. N. G. Café: variedades e cultivares. **Informe Agropecuário**, v.19, n.193, p. 92-96, 1998b.

- MORTIMORE, S.; WALLACE, C. **HACCP: a practical approach**. London: Chapman & Hall, 1994.

- MORI, E. E. M.; FERRREIRA, V. L. P.; GUEDES, L. B. R., et al. Vida de prateleira do café torrado e moído embalado a vácuo. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.1, p.67-89, 1985.

- NETO, R. O. T. Um alimento inócuo é fruto de respeito. **Revista Banas Qualidade**, v.85, p. 96-102, jun.1999.

- PASCOAL, L. N. **Aroma de café**. [S.l.]: Fundação Educar, 2001. 159p.

- PACHECO, I. A.; PAULA, D. C. **Insetos de grãos armazenados: identificação e biologia**. Campinas: Fundação Cargill, 1995. 228p.

- PEDINI, S. A produção de café orgânico. **Boletim Agro-ecológico**, v.3, n.9, p. 7-8, nov. 1998.

- PROFIQUA. **Manual de análise de perigos e pontos críticos de controle**. 2.ed. São Paulo, 1995.

- REIS, P. R ; SOUZA, J. C. Pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, v.10, n.109, p.41-47, 1984.

- REYDON, B. P.; FIGUEIREDO, F. E. R.; ASSIS, R. L. Aspectos fitossanitários e econômicos de produção orgânica de café. In: AMBROSANO, E. (Coord.). **Agricultura ecológica**. Guaíba: Agropecuária, 1999. p. 363-367.

- SAES, M. S. M. O Sistema agroindustrial do café. In: CYRILLO, D. C.; FARINA, E. M. M. Q., (Coord.). **Diagnóstico preliminar de setores selecionados**. São Paulo: PENSA/FIPE, 1995.

- SALLUM JÚNIOR, B. **Capitalismo e cafeicultura oeste paulista: 1888-1930**. São Paulo: Duas Cidades, 1982.

- SANTOS, D. F. S. **Estrutura, conduta e desempenho do mercado exportador brasileiro de café em grão e de café solúvel**. Dissertação (Mestrado). Viçosa, MG: UFV, 1996.

- SANTOS, J. H., MATOS, A. T. Contaminação do solo em áreas de depósito de cascas de frutos de cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., Poços de Caldas, 2000. **Anais...** Poços de Caldas, 2000. V.2, p. 981-984.

- SANTOS, C.C.M; GRACIANO, R.A.S; PERESI, J.T.M; RIBEIRO, A.K; CARVALHO, I.S; QUIRINO, G.K; LOPES, M.R.V; SILVIRA Jr, P.B. Avaliação dos padrões de identidade e qualidade da pimenta – do – reino comercializada na região de São José do Rio Preto, SP. **Revista Higiene Alimentar**, v.13, n.61, p. 101-104, 1999.

- SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: UFV, 1981. 166p.

- SILVA, S.M; RABINOVICTH L; ROBBS,P.G. Quantification and behavioral characterization of Bacillus cereus in formulated infant foods. I – generation time. **Revista de Microbiologia.**, São Paulo, 24 (2): 125-131,1993.

- SOUZA, S. M. C.; CARVALHO, V. L. Efeito de microrganismos na qualidade da bebida de café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.187, p. 21-26. 1997.

- SOUZA, M. S. S. **Produção de café de qualidade II: colheita, preparo e qualidade de café**. Circular Técnica n. 118, 2000. 4p.

- STOLCKE, V. **Cafeicultura: homens, mulheres e capital, (1850-1980)**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

- TEIXEIRA, A. A. Noções gerais sobre o cultivo, o preparo e a classificação do café. In: ASSICAFÉ. Assessoria e Consultoria Agrícola S/C. Ltda, 1999. 41p.

- THOMPSON, R. D. Coffee and tea In: ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis of AOAC. International. 17.ed. Maryland: AOAC, 2000. V.2 , chap. 30.

- UNITED STATES FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **The Food defect action levels: levels of natural or unavoidable defects in foods this present no health hazards for human.** Washington, U.S. Department of Health and Human Services/Public Health Service Food and Drug Administration Bureau of Foods, 1995. 25p.

- VARNAM, A. H, EVANS, M. G. Foodborne pathogens: an illustrated text. London: Wolfe, 1991. Chap. 14, p. 313-326

- VASCONCELLOS, F. J. M.; RABINOVITCH, L. "A new formula for an alternative culture medium, without antibiotics, for isolation and presuntive quantification of *Bacillus cereus* food". **Journal of Food Microbiology**, v.58, n.3, p.235-238, 1994.

- VEGRO, L. R. O Agronegócio do café em âmbito do Mercosul. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 27, n.7, jul. 1997. Instituto de Economia Agrícola, 1997.

- VIEIRA, M; CRAVALHO. "Perspectivas para o café do Brasil". In: **Café: Produtividade, qualidade e sustentabilidade.** ZAMBOLIN, L. (Ed.), UFV, MG, 2000. p 75-90

- VILELA, E. R. Secagem e qualidade do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.187, p.55-63, 1997.

- WEILL, M. A. M. Avaliação de fatores edafoclimáticos do manejo na produção de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) na região de Marília e Garça, SP. Piracicaba, SP., 1990. 182p. Tese de Mestrado.

- (WP Quality N°: 6/01; WP Quality 21/02) - Report of the Quality Committee on the meeting from 16 to 18 January 2002.

- WP Quality N° 63/04 e 64/04, 2004

- WP Quality N° 66/05 (International Coffee Organization, 2005)

- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; CHAVES, G.M. Café (*Coffea arabica* L.), controle de doenças. In: VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L. **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa, MG: Departamento de Fitopatologia; Brasília: Ministério da Agricultura e Abastecimento, 1997. V.2, p.83-179

- ZARZUELA, M.F.M. CAMPOS - FARINA, A.E.C, PEÇANHA, M.P. **Avaliação do potencial das formigas como vetores de microrganismos em ambientes residenciais e de cozinhas semi-industriais**, 2002. Monografia apresentada à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo / Campus Sorocaba como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, Sorocaba, SP., 30p.