

UFRRJ

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

DISSERTAÇÃO

**IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS E PERIGOS NO PROCESSO
DE TORRA E MOAGEM DE CAFÉ VISANDO A OBTENÇÃO
DE PRODUTOS SEGUROS E DE QUALIDADE**

Adriana Barbosa da Silva

2008



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS

IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS E PERIGOS NO PROCESSO DE TORRA
E MOAGEM DE CAFÉ VISANDO A OBTENÇÃO DE PRODUTOS
SEGUROS E DE QUALIDADE

ADRIANA BARBOSA DA SILVA

Sob a Orientação do Professor

Luis Otávio Nunes da Silva

e Co - orientação da Professora

Stella Regina Reis da Costa

Dissertação de Mestrado submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de concentração em Tecnologia de Alimentos.**

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2008.

663.934

S586i

T

Silva, Adriana Barbosa, 1973-
Identificação de riscos e
perigos no processo de torra e
moagem de café visando a obtenção
de produtos seguros e de qualidade
/ Adriana Barbosa da Silva. - 2008.
68f.

Orientador: Luis Otávio Nunes da
Silva.

Dissertação (mestrado) -
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, Instituto de
Tecnologia.

Bibliografia: f. 54-61.

1. Café - Torrefação - Teses. 2.
Café - Torrefação - Controle de
qualidade - Teses. 3. Café - Moagem
- Teses. I. Silva, Luis Otávio
Nunes da, 1954-. II. Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro.
Instituto de Tecnologia. III.
Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS**

ADRIANA BARBOSA DA SILVA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, área de Concentração em Tecnologia de Alimentos.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM / /

Dr. Luis Otávio Nunes da Silva. UFRRJ
(Orientador)

Dr. Antônio Tavares da Silva. UFRRJ

Dr. Adilio Flauzino de Lacerda Filho. UFV

RESUMO

SILVA, Adriana Barbosa. **Identificação de riscos e perigos no processo de torra e moagem de café visando a obtenção de produtos seguros e de qualidade.** 2008. 68 p. Dissertação (Mestrado e Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

O Brasil é o principal produtor mundial de café. Entretanto tem o seu produto desvalorizado, em relação a alguns concorrentes, devido ao exigente mercado consumidor, preocupado com critérios que possam avaliar não só a qualidade global do café torrado e torrado e moído como também aspectos relacionados à sanidade, à higiene, à existência de fraudes e à qualidade sensorial do produto. A sistemática da ferramenta Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) favorece a correta identificação dos riscos e perigos que podem comprometer a qualidade intrínseca e a sanidade do produto sendo um importante instrumento na elaboração de requisitos que possam nortear a produção do café brasileiro dentro de padrões internacionais de qualidade. Com base em uma ampla revisão bibliográfica sobre o tema e em observações feitas em unidades de torra e moagem de café foi possível caracterizar todo o processo produtivo bem como os principais fatores que influem direta ou indiretamente na qualidade do produto e em sua segurança. Em função da falta de informações estatisticamente comprovadas que pudessem embasar a correta identificação dos riscos, constatada durante a execução deste trabalho, este estudo teve como foco principal a identificação dos perigos, relacionando-os em cada uma das etapas de processo. Foram identificados perigos relacionados à segurança do produto como a presença de fungos, produtores ou não de toxinas, de resíduos tóxicos na matéria prima e a produção de acrilamida durante a torra. Com relação aos perigos que comprometem a qualidade intrínseca do produto foram apontadas alterações físico-químicas na matéria prima em função de condições de armazenagem inadequada que, juntamente com procedimentos que envolvem a aplicação de torras intensas e adições de PVA (grãos pretos verdes e ardidos), alteram sensivelmente o perfil sensorial da bebida café. Tais informações tornam-se imprescindíveis uma vez que, além de contribuírem diretamente para a valorização da qualidade do produto tanto no mercado nacional quanto no internacional, servirão como base para a identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC) existentes no processo, principal alicerce na implementação da sistemática de APPCC.

Palavras chave: café torrado e moído, APPCC, qualidade.

ABSTRACT

SILVA, Adriana Barbosa. **Identificação de riscos e perigos no processo de torra e moagem de café visando a obtenção de produtos seguros e de qualidade.** 2008. 68p. Dissertação (Mestrado e Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

Brazil is the leading world producer of coffee. Meanwhile have your product devalued, compared to some competitors, due to the demanding consumer market, concerned with criteria that can evaluate not only the overall quality of roasted coffee and roasted and ground as well as aspects related to health, hygiene, the existence of fraud and sensory quality of the product. A systematic analysis of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) promotes the correct identification of the risks and dangers that could compromise the intrinsic quality and healthiness of the product is an important tool in the preparation of requirements that might guide the production of coffee in Brazil of international quality standards. Based on a comprehensive literature review on the subject in remarks made in units of roast and milling of coffee could characterize the entire production process as well as the main factors influencing directly or indirectly on the quality of the product and their safety. In light of the lack of information could give foundation to statistically proven the correct identification of risks, observed during the execution of this work, this study was to focus the hazard identification linking them in each of the steps of process. Were identified hazards to the safety of the product and the presence of fungi, or not producers of toxins, toxic waste in raw material and the production of acrylamide during torra. As for the dangers that compromise the intrinsic quality of the product were identified changes in the physical and chemical raw materials on the basis of inadequate storage conditions, together with procedures involving the application of intense roast and additions of PVA (green and black grains burnt) , alter significantly the profile of sensory drink coffee. Such information becomes vital since, in addition to contributing directly to the enhancement of product quality both in the domestic market as in the international arena, serve as a basis for identification of Critical Points of Control (PCC) existing in the process, the main foundation the systematic implementation of HACCP.

Key words: roasted and ground coffee, HACCP, quality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
1.1. Objetivos Gerais	03
1.2. Objetivos Específicos	03
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	04
2.1 Caracterização da Agroindústria do Café	04
2.1.1 A cafeicultura brasileira	04
2.1.2 O Perfil da indústria do café no Brasil	05
2.2 Parâmetros Qualitativos do Café	07
2.3 Fatores que Influenciam a Qualidade da Bebida Café	10
2.3.1 Variedades	11
2.3.2 Local de cultivo	12
2.3.3 Tratos culturais	12
2.3.4 Colheita	13
2.3.5 Pré-processamento e secagem	14
2.3.6 Armazenagem	15
2.3.7 Contaminação microbiana durante o pré e pós-processamento	16
2.3.8 Torra	17
2.3.8.1 O efeito da torra nos níveis de ocratoxina A	18
2.3.8.2 A influência da torra na formação da acrilamida (ACM)	20
2.3.9 Moagem	21
2.3.10 Presença de resíduos tóxicos	21
2.3.11 Embalagem	22
2.4 Qualidade e Segurança na Indústria de Alimentos	25
2.4.1 A contribuição de algumas ferramentas da qualidade na determinação de padrões de qualidade e sanidade de alimentos	27
2.4.1.1 Boas práticas de fabricação (BPF)	27
2.4.1.2 Análise de riscos e pontos críticos de controle (APPCC)	27
2.5 Justificativas para a Escolha do APPCC como Ferramenta no Controle de Qualidade do Café Torrado e Moído	31
3 MATERIAL E MÉTODOS	33
3.1 Material	33
3.2 Metodologia	33
3.2.1 Delineamento da pesquisa	33
3.2.2 Métodos e técnicas de coleta de dados	34
3.2.3 Determinação do universo de estudo	36
3.2.4 Análise de dados	37
3.2.5 Limitações de estudo	37
4 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS ESTUDADAS	38

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 Fatores de Risco à Qualidade Intrínseca e Sanidade do Café Torrado e Moído Observados na Literatura Consultada	40
5.1.1. Recepção da matéria-prima	40
5.1.2. Armazenamento da matéria-prima	40
5.1.3 Blendagem	40
5.1.4. Torra	40
5.1.5. Moagem	41
5.1.6. Embalagem	41
5.1.7. Higiene e limpeza	41
5.1.8. Legislação	41
5.2 Fatores de Risco à Qualidade Intrínseca e Sanidade do Café Torrado e Moído Observados Durante as Visitas	42
5.3 Determinação de Perigos no Processo de Torra e Moagem de Café	44
5.4 Resultados da análise do Setor em Relação à Implementação do Sistema APPCC	50
5.4.1 Respostas ao questionário sobre a implementação do sistema APPCC	50
6 CONCLUSÕES	52
7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	53
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXOS	62
A – Questionário enviado às torrefadoras	63
B – Carta enviada às torrefadoras	65
C – <i>Check list</i> de visita	66
D – Árvore decisória para identificação de pontos críticos de controle (PCC)	68

1 INTRODUÇÃO

Reconhecido como um dos principais produtos agrícolas exportados pelo Brasil, o café, além de gerar divisas para o país, possui grande função social sendo um fator de fixação de mão de obra no campo e um grande gerador de empregos. Atualmente, no Brasil, cerca de 3,5 bilhões de cafeeiros são cultivados em aproximadamente 350 mil propriedades agrícolas, ocupando diretamente quase 1,5 milhões de trabalhadores.

Entre os maiores produtores mundiais de café estão Brasil, Colômbia, México, Guatemala, Indonésia, Vietnã, Costa do Marfim, Índia, Uganda e Etiópia onde predomina o plantio do café robusta (*Coffea arabica*). No final da década de 70 a área cultivada com café no mundo era de 10 milhões de hectares, evoluindo para 13,5 milhões de hectares no final dos anos 80, quando começou a diminuir. Hoje, situa-se em torno de 11,5 milhões de hectares.

Segundo a FAO (*Food Agricultural Organization*), atualmente o Brasil é o maior produtor, com 29% da produção mundial de café. Em segundo lugar aparecem Indonésia e Vietnã com cerca de 10% cada e, em terceiro lugar, a Colômbia com cerca de 9,5%.

Apesar da América do Sul ser a região do mundo que produz mais café, nas últimas duas décadas, contudo, enquanto a produção mundial cresceu a uma taxa geométrica de 0,89% ao ano, a brasileira diminuiu 0,26%, e a da Colômbia, 0,08%. Na África, a produção tem permanecido relativamente estável ao longo do tempo, com o crescimento da produção e produtividade em alguns países e decréscimo em outros. Nas regiões da América Central e Caribe o crescimento verificado até o início dos anos 90 parece ter atingido um ápice e se mantido a partir daí. Expressivo foi o crescimento verificado na produção dos países da Ásia, onde a região como um todo, tem mostrado taxas de crescimento de 6,2% ao ano, nas duas últimas décadas, merecendo atenção o Vietnã que, na década de 80, produzia 18 mil toneladas e em 1999 passou a produzir cerca de 487 mil toneladas de café.

Com relação ao consumo de café torrado e moído o Brasil representa 13% do consumo mundial do produto e 51% do que todos os países produtores consomem em conjunto. No Brasil, o consumo “per capita” é de aproximadamente 4,11 quilos/ano, padrão muito próximo do que é observado nos Estados Unidos e Europa. A Finlândia lidera o ranking, com consumo médio de 12,4 kg/hab/ano, seguida pela Suécia com 11,4 kg/hab/ano, Noruega com 11,3 kg/hab/ano e a Dinamarca com 10,5 kg/hab/ano. Os EUA, com uma demanda anual de 18 milhões de sacas de 60 kg, destaca-se como o maior consumidor, contudo o consumo “per capita” é de apenas 4,01 kg/hab/ano. Na Alemanha e na França, grandes consumidores, o consumo “per capita” é de 7,6 e 5,7 kg/hab/ano respectivamente. Na Itália, Espanha e Reino Unido, o consumo “per capita” de café é de 4,8 kg/hab/ano, 4,3 e 2,5 kg/hab/ano, respectivamente.

O Brasil e países exportadores têm despendido esforços no intuito de aumentar o consumo do café no mundo através de políticas de incentivo à exportação do produto. Por outro lado, outros países estão investindo no aprimoramento da qualidade, buscando produtos diferenciados e, conseqüentemente, de maior valor agregado. No Brasil, a Associação Brasileira das Indústrias do Café (ABIC), criou o selo de pureza em 1989, visando proporcionar ao consumidor a segurança em adquirir um café livre de impurezas, sem adulteração ou fraudes. Este selo, porém, não garante a qualidade da bebida.

Em 2005 a Associação Brasileira das Indústrias de Café (ABIC), propôs a criação de um Programa de Qualidade do Café, onde foram determinados critérios para a classificação

do café em Tradicional, Superior e Gourmet, bem como para a determinação do Nível Mínimo de Qualidade (NMQ) para o grão cru. Os critérios de classificação são baseados em características sensoriais, microbiológicas, microscópicas, físicas e químicas do grão cru e estão em acordo com a legislação vigente. Porém, apesar de ter sua base na introdução de procedimentos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e na avaliação do produto final de acordo com parâmetros mínimos de qualidade (caracterização da bebida, percentual de defeitos, etc.), itens relacionados a determinados procedimentos e operações relacionadas à qualidade e sanidade do produto final não foram considerados no programa.

Com relação às exigências legais, tanto o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) quanto a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) impõem parâmetros físicos, químicos, sensoriais, sanitários, microbiológicos e microscópicos para o café torrado e torrado e moído comercializado no Brasil. Porém, muitas vezes, o atendimento a esses parâmetros não é suficiente para garantir um bom desempenho do produto no mercado externo.

Atualmente, dentre os requisitos exigidos para que um produto alimentício seja comercializado dentro dos maiores e melhores mercados do mundo (União Européia, Estados Unidos e Japão), estão os usos de práticas agrícolas e industriais ecológica e socialmente corretas.

Um dos exemplos de diferenciação objetivando um maior reconhecimento do produto no mercado externo é o selo conhecido como *FairTrade*, certificação que garante uma produção ecologicamente e socialmente sustentável e que, segundo alguns produtores, permite a venda do café brasileiro no mercado internacional a preços privilegiados, rendendo cerca de duas vezes mais que o café convencional exportado pelo Brasil.

Além da preocupação com o meio ambiente e com a melhoria das condições de trabalho, esses mercados também impõem barreiras sanitárias que diminuem expressivamente a competitividade do café brasileiro no mercado internacional a exemplo da União Européia que determina um limite máximo de 5ppb (partes por bilhão) de ocratoxina A em café torrado e/ou torrado e moído e, para tanto, recomenda uma série de critérios e parâmetros que devem ser exigidos dos fornecedores de matéria prima, muitas vezes produtores brasileiros.

A segmentação e diferenciação estão entre os fatores mais relevantes que influenciam na competitividade dos produtos agroindustriais no mercado externo e interno. Em consequência dessas medidas, alguns atributos de qualidade, passíveis de certificação, estão sendo utilizados como instrumento de concorrência do produto final. A crescente demanda, particularmente em países desenvolvidos, por produtos saudáveis e corretos sob o aspecto social, possibilita a incorporação de novos atributos de qualidade. Assim, as empresas têm procurado se adequar a essas exigências buscando sistemas que possam dirigir e controlar a organização tanto no tocante à qualidade dos seus produtos quanto no impacto dos seus processos no meio ambiente e na sociedade. A cada dia novos padrões e normas surgem na tentativa de adequar os produtos às exigências desses mercados.

Na busca por procedimentos e processos que visem proporcionar incremento na qualidade do café torrado e moído, uma ferramenta de qualidade se mostra bastante eficaz na identificação de etapas, procedimentos e/ou processos que possam ser críticos para a qualidade do produto final sendo um importante instrumento dentro do conjunto de procedimentos que devem ser desenvolvidos objetivando a garantia da qualidade e da satisfação do consumidor: a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Sendo um sistema de caráter preventivo, o APPCC delimita uma série de princípios que podem ser utilizados dentro de qualquer segmento, desde a produção primária até o

consumidor final, e objetiva a identificação de fatores que possam dar origem a fraudes econômicas e, ou causar dano à qualidade do produto, à saúde do consumidor final e ao meio ambiente.

A base do funcionamento desta ferramenta está na correta identificação dos perigos e riscos ligados à produção do alimento estando estes relacionados à segurança, à higiene, à existência de fraudes ou à qualidade intrínseca do produto (características técnicas que conferem ao produto habilidade de satisfazer as necessidades do cliente) gerando portanto subsídios concretos para a determinação de parâmetros de qualidade mais adequados e eficientes à obtenção de um produto de qualidade internacionalmente reconhecida.

A identificação dos riscos e perigos que comprometem a qualidade e a sanidade do café torrado e moído é de fundamental importância para a elaboração de requisitos de qualidade que possam nortear a produção do café torrado e moído brasileiro dentro de padrões internacionais de qualidade, possibilitando a incorporação de valor a um produto tradicional da agricultura brasileira e, conseqüentemente, a valorização do café torrado e moído dentro do mercado nacional e internacional de café.

1.1 Objetivos Gerais

Identificação dos principais riscos e perigos inseridos no processo de torra e moagem de café, que possam vir a comprometer a qualidade intrínseca do produto e sua segurança, utilizando como parâmetros conceitos do Sistema de Análise de perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

1.2 Objetivos Específicos

Conhecer de forma aprofundada todo o processo de torra e moagem de café, identificar as etapas de processo onde estão concentrados o maior número de perigos à qualidade e sanidade do produto final, analisar a origem dos perigos identificados bem como as medidas preventivas cabíveis e traçar um comparativo entre as principais exigências legais no Brasil e no exterior feitas à qualidade e sanidade do café torrado e moído.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Caracterização da Agroindústria do Café

2.1.1 A cafeicultura brasileira

A cultura do café foi introduzida no Brasil em 1727 pelo então Sargento-Mor Francisco de Mello Palheta que, a pedido do governador do Maranhão e Grão Pará, João da Maia da Gama, trouxe algumas sementes e mudas da Guiana Francesa (SEGGES, 2001).

No Brasil, essas sementes e mudas foram plantadas em Belém do Pará e daí a cultura se irradiou para o Maranhão, Bahia e Rio de Janeiro, atingindo em 1825 o Vale do Paraíba onde deu início ao ciclo do café (SEGGES, 2001).

A cultura do café no Brasil, após a sua implantação, apresentou ciclos de expansão e crises, de acordo com as variações da economia mundial. Porém um momento foi especialmente significativo na história da cafeicultura brasileira: o desenvolvimento, a partir da década de 1960, de uma série de planos e projetos implementados pelo Instituto Brasileiro do Café (IBC) e pelo Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura (GERCA). Segundo Silva e Cortez (1998), a partir da atuação do IBC/GERCA estabeleceu-se um novo regime de produção para a cafeicultura nacional, associando a difusão de variedades mais produtivas com o incremento no uso de novas tecnologias com vistas ao aumento da produtividade. Dentro desse novo modelo de trabalho, a comercialização da produção podia ser feita via IBC que regulamentava uma série de parâmetros de qualidade e condições comerciais a fim de normatizar o processo de comercialização do café para o mercado interno e para a exportação.

O IBC exigia de seus fornecedores a classificação do produto por tipo e qualidade de bebida bem como a determinação da renda (relação entre amassa de grãos secos - coco - e a massa de grãos secos descascados). Na prática o produtor entregava seu café nos armazéns do IBC, normalmente em um tipo mais baixo (tipo 7/8 = 260 defeitos) e uma bebida inferior (dura para pior), cabendo ao exportador adequar este café a um padrão definido pelo comprador externo, normalmente o Santos tipo 4, com 26 defeitos (SILVA, CORTEZ, 1998).

Embora o embarque de cafés de melhor qualidade como o Santos tipo 4 fosse mais fácil, já que o IBC permitia que fosse realizado em qualquer porto, o diferencial de preço não era atrativo e portanto não estimulava a produção de cafés de qualidade.

Além disso, a exportação do café brasileiro era limitada por quotas preestabelecidas em acordos internacionais, denominados Acordos Internacionais do Café (AIC), que determinavam tanto o volume quanto a qualidade do produto que deveria ser exportado, tornando ainda mais difícil a transposição dessas barreiras na busca por um incremento na qualidade do café destinado ao mercado exterior.

Dessa forma, o café brasileiro acabou se consolidando no mercado internacional como um produto de qualidade inferior, a ser utilizado como base para blends com misturas de cafés despulpados, mais aromáticos, normalmente vindos da Colômbia, Quênia e América Central. Para o consumo interno eram destinadas as frações recusadas pelos importadores e as de menor qualidade de bebida, que tinham seu impacto sensorial diminuído pela torração mais a fundo (SILVA, CORTEZ, 1998).

Em 1990, por ato do governo federal, foi extinto o IBC, cujas atribuições foram redistribuídas por outros órgãos federais como o Ministério da Agricultura e o Ministério da Fazenda. Com isso, questões relativas à fiscalização, comercialização, controle de qualidade e política de exportações passaram a ser discutidos de maneira mais acirrada buscando alavancar o potencial produtor e exportador do Brasil.

Com a criação do Departamento Nacional de Café - DENAC, em 1994, e do Conselho Deliberativo de Política Cafeeira em 1996, vários programas foram implementados visando a melhoria do preço para o produtor, maior receita cambial para o país, melhoria da produtividade e qualidade do café e abastecimento e estabilidade de preços para o consumidor nacional. Dentre esses programas destacam-se a criação do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café e liberação de recursos do FUNCAFÉ para pesquisas.

No mercado internacional, assim como no Brasil, foram estabelecidos critérios de classificação do café por tipos e principalmente por qualidade de bebida, parâmetros de importância bastante significativa, e às vezes até prioritária, no oferecimento do produto e estabelecimento do seu valor (SEGGES, 2001).

Nessa tendência vários produtores se viram estimulados a trabalhar com cafés de qualidade e, a partir da década de 1990, o trabalho de diversas entidades brasileiras ligadas ao comércio e produção de café, como por exemplo a Apex-Brasil (Agência de Promoção de Exportações), ABIC e Sindicafé (Sindicato da Indústrias do Café) foi extremamente relevante uma vez que estimulou o incremento da qualidade e uma maior divulgação do produto brasileiro no mercado internacional.

Hoje, o Brasil objetiva se manter como principal produtor mundial, melhorar a qualidade de seus produtos e aumentar a sua participação no mercado internacional de café torrado e moído. Porém a oferta de cafés de má qualidade, com alta concentração de defeitos, e procedimentos operacionais inadequados ainda fazem parte de uma realidade a ser vencida.

2.1.2 O perfil da indústria do café no Brasil

Em decorrência da abertura comercial ocorrida na década de 90, fruto da extinção do Instituto Brasileiro do Café (IBC) e do fim dos Acordos Internacionais do Café (AIC), o setor cafeeiro passou por intensas transformações mercadológicas. Todo esse quadro foi ainda influenciado pelo acirramento da concorrência internacional pelos mercados de exportação, em função do rápido crescimento da produção de café em outros países o que provocou significativas quedas no preço dos produtos (COSTA, SILVA, 2004).

Paula (2002) ao citar Zylberstajn e Farina (1992) afirmaram que uma das principais estratégias concorrenciais desenvolvidas entre as empresas no ramo de torrefação e moagem para enfrentar essa nova realidade foi a diferenciação e a segmentação de mercado.

Surge assim uma nova tendência no mercado que é a produção dos “cafés especiais” ou *gourmet*. O produto torrado e moído, preparado com grãos selecionados e processados dentro de determinados parâmetros de qualidade, garante ao consumidor degustar uma bebida mais aromática e de excelente qualidade, sendo, portanto destinado a um público mais exigente e sofisticado.

Seguindo as tendências mundiais, observa-se que o segmento que mais cresce é o de cafés diferenciados, determinado seja pela qualidade da bebida (cafés *gourmet* e *premium*), seja pelo processo de produção (aromatizados, *cappucino*, descafeinados e expresso).

Enquanto o mercado do café tradicional avança cerca de 1,5% ao ano, o segmento especial cresce 15% no mesmo período (SPEARS *et al.*, 2004).

Embora se observe o crescimento dos investimentos em cafés especiais, há uma série de fatores que inibem o seu consumo. Um dos principais é a não observação, pelo consumidor, de diferenças significativas entre as marcas de café encontradas no mercado. Spears *et al.* (2004) citam o relatório do Programa Cafés do Brasil (2000) que relaciona a falta de diferenciação entre as marcas à comoditização do mercado de café torrado e/ou moído que caracteriza o setor nos tempos atuais, implicando em baixos valores agregados, concorrência predatória e resultados negativos para a grande maioria das empresas.

Outro fator que contribui para intensificar a concorrência entre as torrefadoras no Brasil é o fato da comercialização do produto estar diretamente ligada ao setor supermercadista, que hoje responde por dois terços da venda do café no país. Este setor, que vem sofrendo intensa concentração e profissionalização nos últimos anos, vem aumentando o nível de exigência das negociações provocando um incremento significativo no grau de complexidade das relações comerciais entre a indústria do café e o varejo (FOGANHOLO, 2007).

Outra forte característica do segmento é a concentração da produção, fruto principalmente da acirrada “guerra de preços” que provocou uma intensa rotatividade no mercado, principalmente de pequenas empresas. Segundo dados da ABIC (2007), existem hoje cerca de 1.215 torrefadoras em todo o país, localizadas em sua maioria, na região Sudeste. A concentração pode ser observada ao ser analisado o *share* das vinte maiores empresas que somam, juntas, 58,81% do total de café processado.

Um estudo mais profundo sobre o perfil da indústria de torra e moagem no Brasil foi realizada por Moricochi *et al.* em 2003, onde foram apontadas as seguintes observações:

- Quanto ao tipo de administração: Cerca de 70% têm administração familiar;
- Quanto à ociosidade do parque industrial: 42% de ociosidade naquelas com produção igual ou superior a 2300 scs/mês sendo que a ociosidade aumenta em empresas de menos produtividade chegando a 79% naquelas com produção de 100 scs/mês;
- Quanto a investimentos em equipamentos: 77% das empresas investiram em equipamentos nos últimos dez anos;
- Quanto à presença de profissionais de nível superior: Apenas 11% possuem profissionais de nível superior em áreas relacionadas à produção.

Assim, observa-se que hoje, apesar do Brasil ser o maior produtor mundial de café e possuir um amplo parque industrial, o setor de torra e moagem é caracterizado por um elevado número de pequenas empresas, por parques ociosos e por uma preocupação ainda insignificante com relação à utilização de mão-de-obra qualificada.

Dessa forma, o Brasil ainda demonstra grande despreparo no enfrentamento da concorrência interna e externa que priorizam produtividade, qualidade e preço. E, somente com o equacionamento desses fatores dentro da cadeia de comercialização do café será possível à indústria operar com lucro sem abrir mão da qualidade.

2.2 Parâmetros Qualitativos do Café

Segundo Silva (2000), o café, como a grande maioria dos produtos agrícolas, é um produto cujo preço está vinculado a parâmetros qualitativos sendo que os atuais procedimentos para a avaliação do café comercial (café verde ou cru), baseiam-se principalmente em uma série de avaliações relacionadas às características físicas como forma, tamanho, cor, uniformidade dos grãos e tipo de bebida.

De acordo com a Instrução Normativa 08 de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o café cru pode ser classificado pelos seguintes aspectos:

a) Pelo Tipo

Consiste na determinação da quantidade de impurezas e do número de defeitos encontrados em uma amostra de 300g, tais como: pedras, torrões, paus, cascas, grãos quebrados, ardidos, pretos, brocados, verdes, não descascados, mal granados, chochos, e com forma de concha.

O número de defeitos e quantidade de impurezas estão relacionados a uma quantidade de pontos (quadro1) que, quando somados determinam o tipo do café (quadro 2). Esta classificação apresenta sete tipos, numerados de dois a oito de forma que, a qualidade do produto será maior quanto menor for a sua classificação quanto ao tipo.

Assim, verificando a tabela de equivalência de defeitos (quadro 1), podemos observar que um grão preto é igual a um defeito. Já no caso de defeitos oriundos da presença de grãos verdes a equivalência é de cinco grãos verdes para um defeito.

Quadro 1 - Classificação do Café Beneficiado Grão Cru quanto à equivalência de defeitos (intrínsecos) e impurezas (extrínsecos).

	Defeitos e Impurezas	Quantidades / Equivalência (pontos)
Intrínsecos	Grão Preto	1:1
	Grãos Ardidos	2:1
	Conchas	3:1
	Verdes	5:1
	Grãos Quebrados	5:1
	Grãos Brocados	2 a 5:1
	Grãos Mal Granados ou Chochos	5:1
Extrínsecos	Coco	1:1
	Marinheiro	2:1
	Pau, pedra, torrão grande	1:5
	Pau, pedra, torrão regular	1:2
	Pau, pedra, torrão pequeno	1:1
	Casca grande	1:1
	Casca pequena	2 a 3:1

Fonte: IN nº 08 de 11/06/03 (MAPA)

A instrução normativa incorpora as seguintes observações:

- 1 - O Grão Preto será considerado o principal defeito ou capital;
- 2 - Os Grãos Ardidos e Brocados serão considerados defeitos secundários;
- 3 - O defeito Verde Preto "STINKER" será considerado como defeito ardido.
- 4 - As Pedras, os Torrões e os Paus Grandes correspondem a mais ou menos as dimensões da Peneira Grão Chato de 18/19/20;
- 5 - As Pedras, os Torrões e os Paus Regulares correspondem a mais ou menos

as dimensões da Peneira Grão Chato de 15/16/17;

6 - As Pedras, os Torrões e os Paus Pequenos correspondem a mais ou menos as dimensões da Peneira Grão Chato de 14 abaixo;

7 - As Cascas serão relacionadas a mais ou menos com o tamanho do café em Coco.

Conhecidos os defeitos de uma determinada amostra, pode-se facilmente determinar a que tipo corresponde o café correlacionando o número de defeitos ao tipo correspondente (quadro 2) sendo que nesta classificação ainda podem ser atribuídos pontos a cada um dos tipos e seus intermediários que são subdivididos de 5 em 5 positivos e crescentes do tipo 4 para o tipo 2 e negativos e crescentes do tipo 4 ao tipo 8.

Quadro 2 - Classificação do Café Beneficiado Grão Cru, em função do defeito/tipo.

Defeitos	Tipos	Pontos	Defeitos	Tipos	Pontos
4	2	+100	46	5	50
4	2-05	+95	49	5-05	55
5	2-10	+90	53	5-10	60
6	2-15	+85	57	5-15	65
7	2-20	+80	61	5-20	70
8	2-25	+75	64	5-25	75
9	2-30	+70	68	5-30	80
10	2-35	+65	71	5-35	85
11	2-40	+60	75	5-40	90
11	2-45	+55	79	5-45	95
12	3	+50	86	6	100
13	3-05	+45	93	6-05	105
15	3-10	+40	100	6-10	110
17	3-15	+35	108	6-15	115
18	3-20	+30	115	6-20	120
19	3-25	+25	123	6-25	125
20	3-30	+20	130	6-30	130
22	3-35	+15	138	6-35	135
23	3-40	+10	145	6-40	140
25	3-45	+05	153	6-45	145
26	4	Base	160	7	150
28	4-05	05	180	7-05	155
30	4-10	10	200	7-10	160
32	4-15	15	220	7-15	165
34	4-20	20	240	7-20	170
36	4-25	25	260	7-25	175
38	4-30	30	280	7-30	180
40	4-35	35	300	7-35	185
42	4-40	40	320	7-40	190
44	4-45	45	340	7-45	195
			360	8	200
			>360	Fora do tipo	

Fonte: IN nº 08 de 11/06/03 (MAPA)

Além do tipo o número de pontos é outro importante fator avaliado durante a comercialização do café uma vez que cada ponto representa um valor em reais. Assim, a um

dado tipo será deduzido ou acrescentado um determinado valor monetário por ocasião da cotação do produto.

b) Pela peneira

Em função da forma e dimensões do grão o café é classificado como chato-grosso, médio, miúdo; moca¹ graúdo, médio e miúdo; quebrado e minimal (resíduos).

c) Pela cor

Segundo Silva (2000) a cor indica o grau de envelhecimento do café beneficiado e emprega, entre outras, as denominações verde, esverdeado, amarelado e marrom. De acordo com o autor, o teor de umidade, o índice de maturação, o tempo de exposição à luz, o método de preparo e secagem e as condições do ambiente de armazenamento podem influenciar a intensidade de variação na cor do café.

d) Pela bebida

Está relacionada a avaliação sensorial da bebida feita por degustadores treinados.

Em função das características da bebida, o café pode ser classificado de acordo com a nomenclatura apresentada no quadro 3:

Quadro 3 - Classificação oficial do café pela Bebida

Classificação	Características
Estritamente Mole	Bebida de sabor suavíssimo e adocicado.
Mole	Bebida de sabor suave, acentuado e adocicado.
Apenas Mole	Bebida de sabor suave, porém com leve adstringência.
Dura	Bebida com sabor adstringente, gosto áspero.
Riada	Bebida com leve sabor de iodofórmio ou ácido fênico.
Rio	Bebida com sabor forte e desagradável, lembrando iodofórmio ou ácido fênico.
Rio Zona	Bebida de sabor e odor intoleráveis ao paladar e ao olfato.

Fonte: SILVA *et al.*, 2000.

Ainda, segundo a Instrução Normativa nº 8 de 11/06/03, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o percentual máximo de matérias estranhas² e impurezas³ permitidas no café beneficiado grão cru será de 1%. Excedendo este valor, o produto será desclassificado temporariamente, sendo impedida sua comercialização até o rebeneficiamento para enquadramento em tipo.

¹ O grão moca é um grão mais arredondado, oriundo do não desenvolvimento de um dos pontos do fruto que, normalmente, se apresenta em duas lojas. Assim apenas um ponto se desenvolve preenchendo o espaço vazio e fazendo com que o grão tome a forma arredondada conhecida como moca.

² Detritos vegetais não oriundos do produto, grãos ou sementes de outras espécies e corpos estranhos de qualquer natureza, tais como pedras e torrões.

³ Casca, pau e outros detritos provenientes do próprio produto.

A IN nº 8 cita ainda que será desclassificado temporariamente e proibida a comercialização e internalização até o expurgo, o café beneficiado grão cru que apresentar insetos vivos.

Com relação aos padrões de identidade e qualidade para o café torrado e moído a legislação brasileira (MAPA / SAA nº 37, 2001) classificou o café brasileiro em três categorias:

- Gourmet: são aqueles constituídos de cafés 100% arábica de origem única ou blendados, de tipos 2 a 4, com 0% (ausência) de defeitos pretos, verdes e ardidos (PVA), preto-verdes e fermentados, de bebida apenas mole, mole ou estritamente mole e que atendam aos requisitos de qualidade global da bebida (percepção conjunta dos aromas e dos sabores característicos do café; do equilíbrio entre a doçura e o amargor, da harmonia da bebida e do corpo). Embalagens a vácuo ou com atmosfera inerte ou com válvula aromática. Venda a granel admitida com outros tipos de embalagens, desde que com prazo de validade inferior a 10 dias após a torração.

- Superior: constituído de café tipos 2 a 6, de bebida mole a dura, com um máximo de 10% de defeitos pretos, verdes e ardidos (PVA), desde que sem gosto acentuado e ausência de grãos preto-verdes e/ou fermentados e que atendam aos requisitos de qualidade global da bebida. Admite-se a utilização de grãos de safras antigas, robusta/conillon e de cafés verdes claros, desde que seu gosto não seja predominante, estando equilibrados na xícara. Embalagens a vácuo ou com atmosfera inerte ou com válvula aromática.

Outros acondicionamentos para uso a granel em grão torrado, somente com prazos de validade inferiores a 15 dias após a torração.

- Tradicional: deve ser constituído de café até tipo 8, com bebida variando de mole a rio, excluindo-se o gosto riozona, com um máximo de 20% de defeitos pretos, verdes e ardidos, e ausência de grãos preto-verdes e fermentados, admitindo-se a utilização de grãos de safras passadas, robusta/conillon e cafés verdes claros, desde que o seu gosto não seja pronunciado e nem preponderante. e que atendam aos requisitos de qualidade global da bebida. Embalagens tipo almofada ou a vácuo ou com atmosfera inerte ou com válvula aromática. Venda a granel admitida com outros tipos de embalagem, desde que com prazos de validade inferiores a 40 dias após a torração.

2.3 Fatores que influenciam a qualidade da bebida café

Segundo Carvalho e Chalfoun (1985) a qualidade da bebida café está na dependência de vários fatores, destacando-se entre eles a composição química do grão, ao processo de preparo e conservação do grão; a torração e o preparo da bebida. Além dos fatores pontuados pelo autor pode-se também destacar os processos de degradação ocorridos durante o *shelf-life* (tempo de prateleira ou armazenagem) do café torrado e moído, em função de procedimentos inadequados e/ou à embalagens não apropriadas e também à concentração de compostos tóxicos oriundos de contaminação biológica ou química que podem vir a prejudicar a saúde do consumidor.

A composição química do grão cru (quadro 4), é responsável por boa parte do sabor característico do café e está diretamente relacionada à forma como os grãos foram cultivados (CARVALHO E CHALFOUN, 1985).

Quadro 4 – Composição química do grão cru. Composição aproximada em base seca

Classes e Componentes	% no Café Verde
Carboidratos	
Açúcares redutores	1,0
Sacarose	7,0
Pectinas	2,0
Amido	10,0
Pentosanas	5,0
Hemicelulose	15,0
Holocelulosa	18,0
Lignina	2,0
Óleos	13,0
Proteínas (N x 6,25)	13,0
Cinza como óxido	4,0
Ácidos não voláteis	
Clorogênico	7,0
Oxálico	0,2
Málico	0,3
Cítrico	0,3
Tartárico	0,4
Trigonelina	1,0
Cafeína	
arábica	1,0
robusta	2,0

Fonte: Sivetz , citado por Carvalho e Chalfoun (1985).

Características topográficas, incidência de sol e chuva, tratamentos culturais e diferentes técnicas de colheita são alguns dos fatores que podem determinar as mais variadas composições químicas do grão e assim determinar características que poderão ser benéficas ou não para a qualidade do produto final.

2.3.1 Variedades

Segundo Carvalho e Chalfoun (1985) existem poucas informações sobre os componentes químicos de diferentes espécies de café, principalmente a relação destes com a qualidade da bebida. No entanto, o autor cita vários trabalhos que pontuam características que se diferenciam em função da variedade:

- Sivetz (1963): Cafés robusta (*C. canephora*) têm aproximadamente 2% de cafeína, o que representa o dobro do apresentado pelo *C.arabica* (1%).

- Pereira (1962): Observou teores de ácido clorogênico nos cafés robusta (*C. canephora*) superiores aos do *C. arábica*.
- Oliveira et al. (1976): Verificaram que os grãos cereja do café *arábica* apresentam atividade polifenoloxidase inferiores aos do *C. canephora*.

Sendo assim, uma vez que a composição química entre cultivares de uma mesma espécie apresenta-se pouco diferenciada e, que a maior parte das alterações químicas que provocam perda na qualidade são causadas por injúrias, a composição das diferentes espécies não deve ser considerada como um dos principais fatores de influência na qualidade da bebida (CARVALHO, CHALFOUN, 1985).

2.3.2 Local do cultivo

No Brasil, as condições climáticas são favoráveis ao cultivo do café em quase todo o país já que a planta desenvolve-se bem em temperaturas situadas entre 17-23°C, sendo pouco tolerante ao frio, geadas, seca e altas temperaturas. Quanto à altitude são preferíveis aquelas situadas entre 1000 e 1300m acima do nível do mar onde as precipitações pluviométricas devem permanecer entre 1000 e 3000 mm anuais (DEON, SOUZA, 1989).

Segundo Carvalho e Chalfoun (1985), a influência das condições climáticas e da flora microbiana na qualidade da bebida café, existentes em uma determinada região, tem sido intensivamente documentada contudo o mecanismo destes efeitos ainda é pouco estudado. Porém, os autores ressaltam que tais fatores são responsáveis pela velocidade do processo de amadurecimento dos frutos bem como por reações de degradação química e microbiológica no grão estando portanto diretamente relacionados com a composição química do grão beneficiado.

2.3.3 Tratos Culturais

Em relação ao cultivo de café, os tratos culturais envolvem capinas mecânicas e químicas (herbicidas) visando a eliminação da vegetação em competição por nutrientes luminosidade e água; a adubação e correção do solo (adição de sais minerais específicos para cada cultura); a aplicação de podas eventuais para a eliminação de galhos improdutivos e o uso de pesticidas. Uma vez que o nível de desenvolvimento das plantas e sua produtividade são influenciados diretamente pelos tratos culturais aplicados estes também irão influenciar na composição química dos grãos de café.

Carvalho e Chalfoun (1985) citam Amorim *et al* (1973) a respeito de um estudo sobre o efeito das adubações de nitrogênio, fósforo e potássio na composição do grão e qualidade da bebida do café, onde foi observado que maiores teores de nitrogênio e potássio do grão proporcionavam uma bebida de pior qualidade porém, os autores ressaltam que, no caso do nitrogênio, o efeito na qualidade foi pequeno passando a classificação da bebida de “apenas mole e mole” para apenas mole”, efeito compensado pelo aumento de produtividade devido às adubações fosfatadas e nitrogenadas.

2.3.4 Colheita

Em relação à colheita, alguns dos principais fatores que contribuem para a qualidade da bebida café são o grau de maturação com que esses grãos são colhidos e o manejo do produto durante a colheita. No Brasil, a colheita do café é feita por “derriça”, procedimento que determina a colheita de todos os grãos presentes no galho do cafeeiro, independente do seu estado de maturação. Ao colher frutos em estágio de maturação diferentes, frutos com características químicas muito distintas são misturados de forma que grãos já fermentados, com produção de álcoois e ácidos não desejáveis, entram em contato com frutos verdes, ainda com altas concentrações de clorofila, e maduros caracterizados por maiores teores de açúcares. Assim, uma mistura de grãos com muitos “defeitos”, ou seja, alta concentração de grãos fermentados, verdes, pretos e impurezas caracterizam um produto de baixa qualidade que terá dificuldades em ser padronizado durante o processo de industrialização do café.

De acordo com Carvalho e Chalfoun (1997) entre os diversos fatores que podem afetar a qualidade da bebida café está a secagem dos frutos na planta, dando origem ao defeito “grão preto”. Os autores citam um estudo feito por Sampaio e Azevedo (1989) que avaliaram a qualidade da bebida café, em relação à prova de xícara, adicionando percentagens diferentes de grãos pretos em mistura a grãos de frutos maduros. Neste estudo foi observado que, a partir da adição de 10% de grãos pretos a qualidade da bebida era afetada, dando sempre origem a bebida dura. Além disso a forma de tratamento que é dado a este fruto durante e após a colheita é fundamental para a garantia da sua qualidade. Segundo Carvalho e Chalfoun (1985) os cafés quando colhidos no chão podem ter a deterioração da sua qualidade acentuada por modificações fermentativas e infecções atribuídas aos microorganismos do solo, o que pode ainda ser maximizado por injúrias provocadas por insetos ou por ação mecânica. Segundo Silva, *et al.* (2001), um dos pontos mais críticos a ser controlados na cadeia produtiva do café, no que diz respeito à inocuidade do alimento, é a contaminação fúngica, em especial as precursoras de formação de micotoxinas.

Uma das principais micotoxinas que podem estar presentes no café é a ocratoxina A (OTA), toxina com ação nefrotóxica (com ação danosa sobre os rins) e carcinogênica que, a partir de 5ppb, pode apresentar alto risco à saúde humana (BONILLA, 2001). Bonilla cita um estudo da FAO, feito em 2000, que envolveu a identificação e quantificação da ocratoxina A em amostras de café de várias partes do mundo. Esse estudo identificou que cerca de 7% das amostras estudadas estavam com concentração da micotoxina em níveis superiores a 5ppb o que representaria 4.200.000 sacas contaminadas, dos quais cerca de um milhão corresponderiam a cafés oriundos da América Latina.

Segundo Bonilla (2001) a Conferência Mundial da Ocratoxina de 1997 concluiu que nem a torração nem a extração são capazes de eliminar totalmente a toxina. Sendo assim, o seu controle deve ser feito através da prevenção da ocorrência de grãos contaminados dentro do processo de torra e moagem de café.

Outro ponto importante a ser observado com relação à matéria prima é a armazenagem. Além da necessidade em manter condições de ambiência adequadas durante o armazenamento, Lopes *et al.* (2000) verificaram que a luz branca afeta sobremaneira a qualidade de grãos de café beneficiado durante o armazenamento, alterando sua cor e qualidade da bebida. No estudo foi verificado que a energia que é transmitida dentro das faixas espectrais que vão do violeta ao azul se mostrara mais nociva que nas outras faixas, o que provoca o questionamento do uso de lâmpadas de mercúrio no interior dos armazéns uma vez que a potência radiante emitida na região do violeta-azul, nessas lâmpadas, é expressiva.

2.3.5 Pré-processamento e secagem

Devido ao elevado teor de umidade inicial (geralmente em torno de 60% base úmida) e da não uniformidade em tamanho e estágio de maturação dos grãos, o café é um produto que requer técnicas de preparo pré secagem a fim de tornar a massa de grãos mais uniforme, minimizar a ocorrência de reações de degradação microbiológica e enzimática e reduzir o tempo de secagem. Destas destacam-se a separação dos grãos maduros e dos secos, retirada de impurezas e eliminação da mucilagem⁴.

Segundo o Manual de Construção e Manejo de Terreiros para Secagem de Café (ENGENHARIA NA AGRICULTURA, 2000), os processos de preparo do café podem ser agrupados em dois sistemas:

- Preparo por via seca: sem eliminação da casca resultando no café natural. Nesse caso, o café colhido ainda com a casca, é seco em terreiros ou secadores mecânicos.

Dependendo das condições existentes, antes de ir para secagem, os frutos poderão ser separados das impurezas (pedras, paus, folhas) e também separados por estágio de maturação (verde, cereja, seco) através de um lavador/separador, propiciando uma secagem mais uniforme e específica por fruto.

- Preparo por via úmida: com eliminação da casca e da mucilagem resultando no café despulpado.

Aqui, o café recém colhido é encaminhado ao lavador/separador e em seguida o café cereja segue para o despulpador onde será descascado e despulpado. Por fim, é feita a eliminação da mucilagem que pode ser realizada tanto por processos fermentativos quanto por ação mecânica.

Neste caso, o café recém colhido é separado num equipamento de lavagem e separação. O café bóia⁵ vai direto para o terreiro de secagem, enquanto o café verde e o café cereja misturados vão para o descascador. No descascador o café verde é separado mecanicamente sob pressão indo para o terreiro de secagem, enquanto o café cereja é descascado por processo mecânico. Finalmente, o café cereja descascado pode ser levado direto para o terreiro de secagem, ou antes, passar pelo degomador mecânico para retirada do excesso de mucilagem.

Segundo Carvalho e Chalfoun (1997) o café que é seco sem o prévio despulpamento tem o processo respiratório do grão intensificado pela presença da mucilagem o que pode acarretar em alterações sensoriais no café. Este fato pode ainda ser agravado pelas características da flora microbiana presente no fruto a ser seco.

Segundo o Manual de Construção e Manejo de Terreiros para Secagem de Café (ENGENHARIA NA AGRICULTURA, 2000), independente do método de secagem a ser utilizado após o preparo do café, alguns aspectos devem ser considerados a fim de preservar a qualidade dos grãos; dentre eles:

- Evitar fermentação indesejada antes e durante a secagem;
- Evitar temperatura excessivamente elevada (máximo de 40°C);

⁴ Substância gomosa com qualidades nutritivas que se encontra, principalmente, nas raízes e sementes de alguns vegetais.

⁵ Mistura de grãos distintos do cereja que bóiam em função da diferença de densidade entre eles.

- Secar os grãos, evitando os efeitos danosos de temperatura, no menor tempo possível, até o teor de água de 18% b.u. (abaixo deste teor de água o café é menos susceptível à deterioração em função da contaminação microbiana e à degradação em função da ação fisiológica);
- Procurar obter um produto que apresente coloração, tamanho e densidade uniformes.

No Brasil, utilizam-se basicamente dois métodos para secagem de café: secagem em terreiro e em secadores mecânicos devendo, ao fim da secagem, apresentar teor de água variando de 11% a 12% b.u. a fim de garantir o não desenvolvimento de microorganismos durante a armazenagem (CARVALHO, CHALFOUN 1997). Após a secagem o café deverá ser armazenado em condições adequadas até a sua comercialização.

2.3.6 Armazenagem

O café natural pode ser armazenado à granel ou ensacado. Quando ainda com a casca, apesar de apresentar uma maior proteção à migração de umidade para o interior do grão, as reações de degradação microbiológica e fisiológica podem ocorrer, principalmente quando em altas temperaturas (SILVA, 2000).

Segundo Martins, *et al.* (2001) o café em coco, quando armazenado em tulhas⁶, apresenta maior população fúngica quando comparado com grãos beneficiados, sendo que, por ocasião da contaminação por Ocratoxina A, estudos mostram que 80% da toxina presente no café quando ainda sob a forma de fruto, concentra-se na casca (EUROPEAN COFFEE CO-OPERATION, 2006).

Após o beneficiamento as cascas são separadas e os frutos secos (coco ou pergaminho) dão origem aos grãos de café.

Segundo Silva *et al.* (2000) alguns fatores importantes devem ser observados durante a armazenagem do café beneficiado a fim de garantir a sua qualidade. A determinação de espaços entre as pilhas e paredes para facilitar a inspeção do produto, a instalação de exaustores e aberturas no teto (lanternins) a fim de garantir a renovação do ar e a impermeabilização do piso ou construção de pisos suspensos seriam alguns pontos importantes a serem considerados por ocasião do planejamento do ambiente onde o produto ficará armazenado.

De acordo com recomendações do Manual sobre Qualidade e Segurança no café, elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em 2004, as condições para armazenagem de café objetivando minimizar reações químicas e enzimáticas de degradação, deterioração microbiana e a perda do tecido de reserva dos grãos seriam: umidade relativa máxima de 65% b.u. e temperatura máxima de 20°C.

Com relação ao crescimento microbiano e a produção de toxinas durante a armazenagem, Puzzi (1986) cita Carvalho e Chalfoun (1985) ao afirmar que poucas são as pesquisas de profundidade para avaliar as perdas em função do crescimento microbiano durante a armazenagem de grãos no Brasil.

⁶ Construções específicas de madeira ou alvenaria utilizadas, geralmente, para armazenar café em coco.

Uma dessas pesquisas, realizada por Bucheli *et al.* (1998), foi citada por Taniwaki *et al.* (2003) em um trabalho que objetivou avaliar o impacto do armazenamento no crescimento do fungo e na produção de OTA no café robusta (denominação generalizada que agrupa as espécies da variedade *Coffea canephora*).

De acordo com a pesquisa, nem a presença de microorganismos produtores de OTA nem uma produção consistente da toxina foram observadas dentro das condições de armazenagem testadas (armazenagem em sacaria e armazenagem em silo sob ar condicionado, aeração e não-aeração).

Assim, o estudo mostra que é possível promover o armazenamento seguro do grão cru mesmo em climas tropicais desde que a atividade de água dos grãos, secos adequadamente, seja mantida dentro de uma faixa que não favoreça o crescimento do fungo e a produção da OTA, durante a armazenagem.

Além do crescimento microbiano, outro aspecto de qualidade que tem relação direta com as condições de ambiência no armazenamento é o branqueamento dos grãos. Bacchi (1962) citado por Carvalho e Chalfoun (1985), considera o branqueamento dos grãos, durante a armazenagem, um dos principais fatores que depreciam a sua qualidade. O autor relaciona a descoloração dos grãos à umidade relativa do ar de forma que quando esta está em níveis superiores a 80%, a descoloração dos grãos ocorre de forma mais rápida, podendo ocorrer um branqueamento total dos grãos em três ou quatro dias. Portanto, temperatura e umidade relativa são fatores primordiais na manutenção da qualidade do grão de café durante o período de armazenagem, tanto no tocante à preservação da fisiologia do grão quanto à contaminação por microorganismos.

2.3.7 Contaminação microbiana durante o pré-processamento e o processamento

Tanto o café despulpado quanto o café natural estão expostos a uma diversidade de microorganismos, tais como leveduras, fungos e bactérias que, quando encontram condições favoráveis ao seu desenvolvimento, infectam os grãos. Pimenta e Vilela (2003) citam Carvalho *et al.* (1997) ao afirmar que esses microrganismos, em seu desenvolvimento, produzem suas próprias enzimas, que agem sobre os componentes químicos da mucilagem, principalmente sobre os açúcares, fermentando-os e produzindo álcool que é então transformado em ácido acético, láctico, butírico e outros ácidos carboxílicos superiores. Iniciada a produção de ácido butírico e propiônico, a qualidade do café começa a ser prejudicada. Fujii *et al.* (2002) ao citar Souza e Carvalho (1997), afirma ainda que quando a fermentação é prolongada, a infecção por microorganismos torna-se acentuada, conduzindo à produção de compostos responsáveis pelos sabores indesejáveis além de perda no rendimento, descoloração, redução do valor nutricional contaminação por micotoxinas.

Fujii *et al.* (2002) cita Urbano *et al.* (2001) em um trabalho que constatou alto nível de contaminação fúngica em café brasileiro analisando diferentes estádios de maturação e processamento. Neste estudo foram encontrados *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp., *Rhizopus* spp. e *Aspergillus* spp... O gênero *Aspergillus* representou 33,2% da microbiota, sendo 10,3% referente a *A. ochraceus* e 22,9% a *A. niger*, com a maioria das cepas toxigênicas isoladas de amostras obtidas no terreiro e na tulha.

A micologia em café, inicialmente concentrada no estudo da perda de qualidade sensorial sofreu redirecionamento devido a constatação freqüente da ocorrência de *A. ochraceu* potencialmente produtor de uma micotoxina nefrotoxigênica denominada de

ocratoxina A (SOUZA; CARVALHO, 1997 *apud* FUJII *et al*, 2002). A ocratoxina A é uma micotoxina produzida pelo fungo *Penicillium verrucosum* e por algumas espécies de *Aspergillus*, sendo o *A. ochraceus* e o *P. verrucosum* os principais produtores, principalmente quando se trata da contaminação de alimentos armazenados em clima temperado (FAO/WHO/UNEP, 1999).

Os principais alimentos contaminados pela OTA são os cereais, porém, a sua presença também é observada em diversos alimentos e bebidas como suco de uva, vinho e café. Em 1998, o *Scientific Committee for Food (European Commission)* chegou à conclusão de que a OTA é potencialmente nefrotóxica e carcinogênica sendo recomendável diminuir a exposição humana à toxina o máximo possível (FAO, WHO, 1999).

Porém, os mais diversos institutos de pesquisa ainda não chegaram a um consenso em relação à avaliação do risco dessa toxina, o que levou à criação de diferentes limites de tolerância à sua ingestão em todo o mundo. Com relação aos limites de tolerância da OTA presente no café grão cru são aceitos, na União Européia, níveis entre 20ppb (Grécia) e 5ppb (Finlândia). Já, com relação ao grão torrado, são aceitos níveis entre 10ppb (República Tcheca) e 4ppb (Espanha) (FAO, 2007)

2.3.8 Torra

Segundo Melo (2004), o sabor e o aroma que caracterizam a bebida café são resultantes da combinação de centenas de compostos químicos produzidos pelas reações que ocorrem durante a torrefação.

A torra do café se processa com movimentação de ar aquecido em torno de 260°C através dos grãos para que ocorra a transferência de calor do ar para o grão. No início do processo o café perde sua água livre, enquanto que sua temperatura permanece constante ao redor de 100 a 104°C. Quando toda a água livre ($\pm 10\%$) do grão for evaporada, a temperatura deste se eleva lentamente enquanto que a água ligada (1 a 2%) evapora-se também vagarosamente. Quando a temperatura do grão estiver em torno de 204°C, a absorção de calor pelo grão é intensificada pela liberação de calor produzido nas reações de pirólise que se processam no interior dele. É através da pirólise que ocorre o desenvolvimento do sabor do café (CARVALHO, CHALFOUN, 1985).

A pirólise é um processo químico onde acontecem simultaneamente reações de degradação e síntese. Alguns produtos dessas reações, formados durante a torra do café, são açúcares caramelizados, carboidratos, aldeídos, ácido acético, cetonas, furfural, ésteres, ácidos graxos, CO₂ e sulfetos. Assim, vê-se que o grau de torra afeta diretamente o sabor do café, pois determina quais compostos foram formados durante a pirólise e, em qual quantidade.

Melo (2004) cita que existem três características importantes que indicam a qualidade da bebida em função do grau de torra: a acidez, o aroma e o corpo. Segundo o autor, em torras mais claras a característica predominante é a acidez, mas, à medida que a torra se intensifica essa característica diminui deixando ressaltar as demais. O aroma e o corpo são mais acentuados em graus de torra intermediários e, à medida que o grão torna-se mais escuro, alguns componentes são carbonizados prevalecendo o sabor de queimado.

Visando a paralisação da reação de pirólise no ponto ideal de torra pode-se promover um resfriamento através de insuflamento de ar ou banhos de água, onde também é possível recuperar parte do peso do grão através da sua umidificação. Porém, é necessário observar a qualidade tanto do ar quanto da água que está sendo utilizada no processo de resfriamento.

A água utilizada no resfriamento deve ser potável e livre de substâncias que possam comprometer a qualidade do produto. Segundo alguns degustadores de café, a presença de cloro na água de resfriamento pode alterar o sabor da bebida café a ponto de transformar uma bebida dura em bebida rio. Porém, por ocasião desse estudo, não foram encontradas na bibliografia consultada informações que pudessem embasar este fato.

Além disso, o excesso de água durante o resfriamento pode comprometer a estrutura dos grãos tornando-os menos consistentes, dificultando processos subsequentes. Segundo Carvalho e Chalfoun (1985), grãos torrados com umidades superiores a 3% b.u. podem amolecer com facilidade, prejudicando o processo de moagem. A qualidade do ar utilizado nos sistemas de resfriamento também deve ser observada de forma a garantir que, por ocasião do insuflamento, o mesmo esteja livre de contaminação física, química e/ou microbiológica.

2.3.8.1 O efeito da torra nos níveis de ocratoxina A:

No meio científico, ainda não há um consenso com relação à influência da torra na eliminação da ocratoxina A presente no café. Dados na literatura dão evidências de que o processo de torra seja eficiente na redução da OTA, porém ainda há a carência de estudos mais conclusivos sobre os efeitos dos diversos estágios de torra, moagem e formas de preparação da bebida na estabilidade da toxina (TANIWAKI *et al.*, 2003).

Em um estudo feito por Schlatter *et al.* (1994), a termoestabilidade da OTA foi testada em condições próximas às da torra do café. Nesse experimento a toxina pura foi submetida, durante intervalos que variaram de 0 a 12 minutos, a uma temperatura de 270°C e, mesmo após 12 minutos mantida sob intenso calor, somente cerca de 50% da ocratoxina A havia sido destruída. O binômio tempo/ temperatura e, principalmente, a concentração da toxina presente no grão cru parecem ser os principais fatores de contribuição para a sua redução, à níveis aceitáveis, durante o processo de torra.

Baseada em diversos estudos que tratam da destruição térmica da OTA, a *European Coffee Federacion*, entidade que representa a indústria do café na UE (União Européia), considera que cerca de 66% da OTA presente no grão é eliminada durante a torra, e portanto, sugere que o grão cru seja adquirido com um máximo de 15ppb já que após a torra a concentração de OTA restante não excederia os limites máximos permitidos pela UE.

Porém, ao restringir a avaliação do teor de OTA ao recebimento do grão cru e considerar que 66% da toxina é destruída durante a torra, independente do processo e equipamento utilizado a *European Coffee Federacion* não levou em consideração outros fatores que irão se sobrepôr aos controles sugeridos pela entidade.

É fato que determinadas condições podem interferir no desenvolvimento do fungo e, conseqüentemente, na velocidade e quantidade de ocratoxina A produzida durante o armazenamento do grão cru: condições de umidade e temperatura favoráveis ao crescimento do fungo e à produção da toxina, armazenamento por longos períodos de tempo e a prevalência de espécies fúngicas com alto poder de produção podem aumentar significativamente a concentração da OTA durante o período de armazenamento do grão cru. Portanto, nenhum procedimento de monitoramento de concentração OTA no recebimento da matéria-prima será válido se o mesmo não for feito durante o período em que o produto estiver armazenado.

Além disso, o processo de torra utiliza diferentes tecnologias e procedimentos, que envolvem tempo e temperatura em combinações distintas, dependendo do tipo de produto que

se deseja obter e do equipamento disponível. Assim, não é possível tornar universal um procedimento que objetiva a destruição da OTA durante a torra tendo como base um processo que possui tantas variáveis.

A grande dificuldade em garantir a eliminação da toxina durante a torra é mostrada em diversas pesquisas, por todo o mundo, que confirmam a presença de OTA em café torrado. Tais trabalhos também mostram que, apesar da contaminação inicial se dar no campo, a formação da OTA pode acontecer em toda a cadeia, em cada estágio de produção.

Taniwaki (2003) reuniu em um estudo, dados que mostram a presença da OTA em café torrado, como pode ser visto na tabela 1:

Tabela1 - Incidência de ocratoxina A em café torrado em diversas partes do mundo

País de Origem	Nºamostras positivas / Nºtotal amostras	% (amostras positivas/total)	Faixa de OTA (µg/Kg)	Referências
Japão	5/68	7,3	3,2-17,0	Tsbouchi <i>et al.</i> (1988)
Inglaterra	17/20	85,0	0,2-2,1	Patel <i>et al.</i> (1997)
Europa	?/484	-	<0,5 ^a -8,2	Van der Stegen <i>et al.</i> (1997)
Dinamarca	11/11	100	0,1-3,2	Jorgensen (1998)
Espanha	29/29	100	0,22-5,64	Burdespal e Legarda (1998)
Estados Unidos	9/13	69,2	0,1-1,2	Trucksess <i>et al.</i> (1999)
Brasil	23/34	67,6	0,3-6,5	Leoni <i>et al.</i> (2000)
Brasil	41/47	87,2	0,99-5,87	Prado <i>et al.</i> (2000)
Alemanha	22/67	32,8	0,3-3,3	Wolff (2000)
Alemanha	273/490	55,7	0,21-12,1	Otteneder e Majerus (2001)
Canadá	42/71	59,1	0,1-2,3	Lombaert <i>et al.</i> (2002)
Hungria	22/38	57,8	0,17-1,3	Fazekas <i>et al.</i> (2002)

Fonte: Taniwaki 2003

^aCorresponde ao limite de detecção do método.

Baseado em estudos como os de Taniwaki (2003) muitos países europeus estabeleceram limites máximos para ocratoxina A no café torrado, solúvel e no grão cru.

Segundo a FAO (2007) desde os anos 90 a EU vem adotando medidas que visam a harmonização das regulamentações relacionadas à contaminação de alimentos por micotoxinas, incluindo a ocratoxina A, propondo inclusive a unificação da regulamentação para limites máximos de ocratoxina A em 5,0µg/Kg em café torrado e 10µg/Kg no solúvel, porém essa unificação ainda não foi totalmente realizada como podemos observar no quadro a seguir:

Quadro 5: Limites máximos permitidos para ocratoxina A (ppb) na União Européia

País	Grão Cru	Torrado	Solúvel
República Checa	10	10	10
Finlândia	5	5	5
Alemanha	-	3	6
Grécia	20	-	-
Hungria	15	10	10
Itália	8	4	4
Holanda	-	10	10
Portugal	8	4	4
Espanha	8	4	4
Suíça	5	5	5

Fonte: Reducing Ochratoxin A in Coffee (FAO, 2007)

2.3.8.2 A influência da torra na formação de Acrilamida (ACM)

A ACM é uma substância intermediária na produção de metilacrilamida e usada primariamente na síntese de poliacrilamidas, que são macromoléculas formadas por reações de polimerização (NERI, 2004)

As poliacrilamidas apresentam grande aplicação. Na química analítica e preparativa, são a base de gel para eletroforese (técnica laboratorial de separação de moléculas em função da diferença de potencial elétrico). Também são utilizadas como floculantes para clarificar e purificar a água potável; no tratamento de esgotos e efluentes; no condicionamento do solo para a produção de represas e como agente selante em construções civis. Além de serem utilizadas na indústria de papel; madeira, têxtil, cosmética e artigos de higiene (NERI, 2004)

Pesquisas qualificam a ACM como sendo neurotóxica ao homem, efeito conhecido há mais de trinta anos, em especial a partir da exposição ocupacional (FAO/WHO, 2002). Mas pesquisas experimentais, em animais, demonstram que possivelmente a substância tenha participação no processo cancerígeno (JOHNSON, 1986).

Visando regulamentar a presença de ACM na água potável, a Agência de Proteção Ambiental (EPA) dos EUA estabeleceu um limite residual de ACM de 0,5 µg/l. Já a União Européia estabelece limite de 0,1 µg/l, valores baseados em limites permitidos pela legislação de qualidade da água potável da OMS. No Brasil, a portaria nº 1469, de 29 de dezembro de 2000 do Ministério da Saúde (MS), que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, estabelece dentro do padrão de potabilidade para substâncias químicas nocivas a saúde, um valor máximo de 0,5 µg/l para ACM. (BRASIL, 2000).

Em 2002, estudos na Suécia confirmaram a formação de altos níveis de acrilamida durante o processamento térmico de diversos alimentos como a batata frita, batata chips, cereais matinais e pão, indicando uma nova forma de contaminação que não a exposição ou ingestão direta da ACM (NERI, 2004).

Com relação a informações disponíveis até o presente, o principal caminho para a formação da acrilamida nos alimentos envolve a reação de Maillard entre aminoácidos e açúcares redutores, sendo o aminoácido asparagina identificado como principal precursor, entretanto, esse mecanismo ainda não está completamente esclarecido (ARISSETO e TOLEDO, 2006).

De acordo com Ortiz-Barreto (2004), investigações indicam uma maior formação de ACM em alimentos que possuem amido em sua composição e que tenham sido submetidos a tratamento térmico a altas temperaturas, sendo que a formação da ACM se intensifica quanto maiores forem a temperatura e o tempo do tratamento. Ainda, segundo a autora, a temperatura ótima de formação da ACM seria em torno de 180°C sendo que a substância começa a se formar a partir de 120°C.

A ACM também tem sido encontrada no café torrado e moído, indicado pelo JECFA (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*) juntamente com produtos como pães, batatas fritas e biscoitos como um dos grupos de alimentos com maior teor da substância, o que provavelmente se justifica pela sua composição e pelo tratamento térmico que sofre (TRABALHO DO CODEX..., 2007).

O Comitê do Codex para Contaminantes Alimentares (CCCA), vem elaborando desde 2006, uma proposta para um Código de Prática de Redução de Acrilamida em alimentos, porém até a presente data nenhuma orientação foi, formalmente, difundida pela entidade.

2.3.9 Moagem

Segundo Moreira e Trugo (2000), caso uma grande quantidade de calor seja gerada durante a moagem pode ocorrer a perda de compostos voláteis imprescindíveis na composição do aroma da bebida.

Além disso, moagens mais finas dão origem à bebidas de características diferentes daquelas oriundas de moagens mais grossas. Sivetz (1963) citado por Carvalho e Chalfoun (1985), relata em um estudo, que a velocidade de extração de solúveis dos cafés está estreitamente relacionada ao grau de moagem e que os grãos finos, médios e grossos dão, após 5 min a 85°C respectivamente, 20%, 18% e 16% de rendimento em solúveis.

2.3.10 Presença de resíduos tóxicos

Para a legislação brasileira, agrotóxico ou pesticida é toda substância ou mistura de substâncias destinadas a prevenir a ação ou destruir direta e indiretamente insetos, ácaros, roedores, ervas daninhas, bactérias e outras formas de vida animal ou vegetal prejudiciais à lavoura (SANTISTEBAN, 1999).

Segundo Zambolim (2003), vários são os métodos de controle que visam eliminar as pragas utilizando técnicas alternativas como, por exemplo, a utilização de variedades genéticas mais resistentes às pragas e o emprego de semioquímicos (substâncias químicas produzidas pelos animais e pelas plantas que estão envolvidas na comunicação entre os organismos). Estas, diferentemente do uso de agrotóxicos, não geram resíduos capazes de contaminar o meio ambiente, porém, comparativamente a estes, ainda são pouco utilizadas.

Com relação à aplicação de agrotóxicos em lavouras de café, foi solicitada pela Comissão do Codex Alimentarius (Codex) que o JMPR (*Joint FAO/WHO Meetings on Pesticide Residues*, comitê especializado criado pela FAO e OMS para prestar assessoramento científico ao Codex e aos Governos Membros com relação a resíduos de pesticidas), realizasse a avaliação do risco dessa prática, visando identificar potenciais efeitos adversos para a saúde humana (TRABALHO DO CODEX..., 2007).

Com base nessa avaliação de risco o Codex elaborou Limites Máximos de Resíduos (LMRs) no café em grão para 13 pesticidas, como observado no Quadro 6:

Quadro 6 - Limites Máximos de Resíduos (LMRs) no café em grão (continua)

Pesticida	Unidade	LMRs
Aldicarb	mg/Kg	0,1
Carbendazin	mg/Kg	0,1
Carbofuran	Indefinido	1
Clorpirifós	Indefinido	0,05
Cipermetrin	mg/Kg	0,05
Disulfoton	mg/Kg	0,2
Endosulfan	mg/Kg	0,1
Permetrin	mg/Kg	0,05
Propiconazole	Indefinido	0,1
Terbufós	Indefinido	0,05
Triadimefon	Indefinido	0,05
Triadimenol	Indefinido	0,1
Triazofós	Mg/Kg	0,05

Fonte: Codex Alimentarius,2007.<http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_qe.jsp>

Além de nocivo à saúde humana a presença de agrotóxicos em alimentos, em níveis acima do que é internacionalmente aceito pode motivar a devolução ou inibir as relações de exportação/importação entre diferentes países.

Com relação ao café em grão a Legislação Brasileira não determina de forma clara e objetiva qualquer procedimento com relação a métodos de análise que identifiquem e quantifiquem resíduos de agrotóxicos durante a classificação e tipificação do produto. A IN n°8 (MAPA, 2003), no item 8.3.4, especifica como “desclassificado”o produto que apresentar “resíduos de produtos fitossanitários, teor de micotoxinas, e outras substâncias nocivas à saúde acima do limite estabelecido por legislação específica vigente” porém, no roteiro da IN não há qualquer orientação com relação à forma de identificação e quantificação dessas substâncias.

Assim, uma vez que a Legislação não oferece o rigor necessário à questão da presença de resíduos de pesticidas no café em grão a preocupação com a identificação ou quantificação dessas substâncias não é prática da Indústria de Torrefação Brasileira. Prova disso é a não obtenção de qualquer dado relacionado a pesquisas que tivessem avaliado a presença desses resíduos e/ou sua inter-relação com o processo de torra e moagem de café, até a conclusão deste trabalho.

2.3.11 Embalagem

Segundo Bobbio (1992), todo alimento, processado ou não, deve ser preservado por uma embalagem que além de função protetora, pode ter funções de propaganda e facilitar o seu manuseio no processamento, armazenamento e uso pelo consumidor, mas a natureza do material da embalagem deve, principalmente, atender a critérios de preservação e apresentação do produto. Em função de não estar devidamente adequada ao produto que irá acondicionar, a embalagem pode deixar de ser um item que agregue valor e qualidade para se transformar em um agente que facilite a contaminação ou degradação do produto.

Assim, a escolha da embalagem adequada a um determinado alimento deverá levar em consideração a permeabilidade à luz, a resistência à pressão interna e externa, a resistência à ruptura, transparência, permeabilidade a gases e vapor d'água, resistência ao congelamento e ao aquecimento, porosidade a microorganismos, resistência à infestação de insetos e animais, efeitos dos componentes do alimento sob o material da embalagem e desses sobre o alimento (BOBBIO, 1992).

Segundo Fellows (2006), a vida de prateleira de alimentos embalados é controlada pelas propriedades do alimento (atividade de água, pH, susceptibilidade à deterioração enzimática ou microbiológica e os requerimentos de luz, oxigênio, dióxido de carbono e umidade ou sensibilidade a esses alimentos).

Ao analisar a composição do café, Quast e Aquino (2004) citam Turatti e Vidal (2001) ao afirmar que o café é rico em óleos sendo que a variedade arábica contém de 12 a 18% e a variedade robusta de 9 a 14%. Segundo os autores, a maior parte desses óleos é constituída por ácido palmítico (34,5%) e linoléico (40,3%), tendo o perfil de ácidos graxos muito similar ao dos óleos vegetais. Em função do seu conteúdo em ácidos graxos insaturados, a fração lipídica do café encontra-se bastante susceptível à rancificação oxidativa, originando produtos com características organolépticas desfavoráveis à qualidade do produto.

Quast e Aquino (2004) consideram que a oxidação dos lipídios em café causa importantes modificações em seu sabor e odor, ocasionando decréscimo da qualidade do produto. Os autores citam ainda que a oxidação do café inicia-se nos grãos crus e reflete-se nas características do produto final, devendo-se considerar o tempo de exposição do produto após a abertura da embalagem para uso doméstico. Portanto, a escolha de embalagens que sirvam como barreira ao oxigênio são de fundamental importância na contenção dos processos oxidativos que promovem o decréscimo da qualidade do produto durante a estocagem.

Outro ponto importante a ser observado durante a embalagem do produto acabado é a temperatura na qual se encontra o café torrado e moído. Ao embalar um produto ainda quente, a probabilidade de formação de pequenas gotas de água oriundas da condensação do vapor, dentro da embalagem, é aumentada podendo favorecer a formação de grumos, processos oxidativos e o crescimento de fungos durante o período de estocagem.

No quadro a seguir poderão ser observadas características dos principais sistemas de embalagens utilizadas no acondicionamento do café torrado e moído:

Quadro 7 - Comparação das características dos sistemas de embalagens mais utilizados atualmente (continua)

Sistema de embalagem/conservação	Características
Atmosfera normal / Embalagem almofada	<ul style="list-style-type: none"> - comum no Brasil; - a barreira da embalagem não é crítica frente à perfuração; - contato contínuo do produto com o ar (oxigênio); - permite a saída livre do aroma; - o produto fica mais exposto à oxidação, à umidade do ambiente e a agentes externos indesejáveis; - a vida útil do produto torna-se mais curta; - o processo de embalagem é bastante facilitado. <p>* Utilização de estruturas típicas para a embalagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PET impressão / metalização / PE - PET impressão / PE

Quadro 7 - Continuação

<p>Vácuo / Embalagem a vácuo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - diminui o ar da embalagem: < 4% oxigênio; - promove um diferencial de pressão entre interior e exterior da embalagem; - a embalagem é comprimida contra o produto e toma o formato rígido; - tecnologia de inertização associada; - vida útil do produto é prolongada. <p>Requisitos da embalagem a vácuo de alto desempenho:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alta barreira a aromas (minimiza a perda de aroma e sabor); - alta barreira ao oxigênio (minimiza a oxidação que promove a alteração do aroma e sabor); - barreira ao vapor d'água (evita a aceleração da oxidação, a ação hidrolítica e a aglomeração do pó); - fechamento hermético; - material mais resistente à perfuração; - material resistente ao <i>flex cracking</i> (minimiza a perda de barreira); - superfície interna resistente à penetração de gorduras; - excelente maquinabilidade e produtividade. <p>Utilização de estruturas típicas para a embalagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PET / AL / PE - PET impressão / PET metalizado - alta barreira / PE
<p>Atmosfera inertizada / vácuo compensado</p>	<ul style="list-style-type: none"> - reduz o oxigênio do interior da embalagem via diluição com fluxo de nitrogênio; - compensa a diferença das pressões externa e interna; - o equipamento utilizado deve ser eficiente para minimizar o oxigênio residual; - vida útil intermediária entre vácuo e atmosfera normal. <p>Requisitos da embalagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - baixa permeabilidade (passagem) de aromas, oxigênio e vapor d'água pela estrutura da embalagem; - fechamento hermético e resistente à pressão interna; - material resistente à perfuração e ao <i>flex cracking</i>; - superfície interna resistente à penetração de gordura; - excelente maquinabilidade e produtividade: - apelo visual. <p>Estruturas típicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PET metalizado impressão / PE - BOPP impressão / BOPP metalizado / PE
<p>Válvula desgaseificadora</p>	<ul style="list-style-type: none"> - saída unidirecional; - alivia a pressão interna pela eliminação de CO₂ do interior da embalagem; - previne a entrada de ar na embalagem (retenção do aroma);

Quadro 7 – Continuação

	<ul style="list-style-type: none">- recomendada com o uso de outra tecnologia associada (inertização);- aplicação em embalagens flexíveis ou em selos de embalagens rígidas
Absorvedores de oxigênio (O ₂) ou gás carbônico (CO ₂)	Em forma de sachês: <ul style="list-style-type: none">- agentes redutores à base de pós de ferro;- utilizados dentro de embalagens com ótima selagem, boa barreira e geometria que permita a circulação do gás (exemplo: latas);- possibilidade de associar absorção de O₂ e CO₂;

Fonte: EMBRAPA - Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT) disponível em:

<<http://www.sbrt.ibict.br/upload/sbrt3143.pdf>>

Siglas:

PET - Poli (Tereftalato de Etileno)

AL – Alumínio

PE – Polietileno

BOPP – Polipropileno Biorientado

2.4 Qualidade e Segurança na Indústria de Alimentos.

Ao longo da História, o conceito de Qualidade foi, primeiramente, relacionado à obtenção de um produto ou serviço tecnicamente perfeito, portanto associado à conformidade com especificações previamente estabelecidas. A partir da década de 50, com a divulgação de trabalhos de pesquisadores como Juran (1990) e Deming (1990) a Qualidade passou a ser entendida não só como um meio de atender às especificações de produto, mas como uma ferramenta para atender aos requisitos do cliente, buscando a sua total satisfação.

A satisfação do cliente envolve uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos ao produto e que estão relacionados com a sua própria definição do que é Qualidade. O nível de adequação de um produto ou serviço ao uso bem como condições de entrega, preço, aparência, entre outros determinam todo um conjunto de condições que devem ser atendidas objetivando essa satisfação.

Na busca por desenvolver ferramentas que permitissem a inter-relação entre os diversos setores das organizações de forma a atender às reais necessidades do cliente de forma ágil e objetiva, surgiram os sistemas de Gestão da Qualidade que mais tarde evoluíram para os sistemas de Gestão da Qualidade Total, modelo gerencial que abrange duas linhas básicas: uma de natureza técnica, que se desenvolve através de métodos de controle estatísticos e outra, de natureza humana, relacionada ao estudo do comportamento humano (BONILLA, 2003).

Juran (1990) conceituou a Gestão pela Qualidade Total ou TQM – Total Quality Management – como o “sistema de atividades dirigidas para atingir clientes satisfeitos, empregados com responsabilidade e autoridade, maior faturamento e menor custo”. Objetivamente, uma estratégia de negócio capaz de maximizar a competitividade das empresas através do envolvimento de uma série de princípios, métodos e ferramentas de gestão da qualidade:

Segundo BONILLA (2003), a Qualidade Total é composta por cinco dimensões de forma que, ao atender de maneira satisfatória a cada uma delas a organização estará evoluindo para seu principal objetivo, a prosperidade:

- a) Qualidade intrínseca do produto (ou serviço): refere-se especificamente às características inerentes ao produto (ou serviço) capazes de fornecer satisfação ao consumidor.
- b) Custo do produto ou serviço: envolve o conceito de “valor”, ou seja, o quanto o consumidor acredita que deveria pagar por aquele produto e/ou serviço.
- c) Atendimento. O respeito a condições predeterminadas como prazo, quantidade e local de entrega bem como a aplicação de procedimentos que envolvam sempre boa vontade, cortesia e amabilidade.
- d) Segurança: A garantia de que o produto ou serviço não ameace a saúde do consumidor.
- e) Moral: Relaciona-se com a disposição e a motivação que os empregados da empresa manifestam.

Ao tratar da avaliação da qualidade do café torrado e moído brasileiro através da identificação dos riscos e perigos existentes nesse processo, estaremos avaliando, prioritariamente, duas dimensões da qualidade, preconizadas por Bonilla (2003) e que estão relacionadas diretamente com questões técnicas relacionadas à industrialização do produto: a sua qualidade intrínseca e segurança.

Até a década de 50, grande parte dos sistemas de segurança de alimentos era baseada em testes feitos no produto final, metodologia que não possibilitava a identificação das causas que comprometiam a qualidade do produto nem fornecia qualquer garantia à segurança desses alimentos (FAO, 2001). Porém, na década de 50, a partir da adaptação da ferramenta “Boas Práticas” (BP) da Indústria Farmacêutica para a realidade da Indústria de Alimentos, foi dado início a um grande avanço na dinamização da produção de alimentos mais seguros (REVISTA SENAI BRASIL, 2005).

A evolução de um mercado cada vez mais globalizado trouxe a necessidade da criação de padrões, códigos e normas capazes de determinar a regulamentação do comércio de alimentos garantindo tanto a sanidade dos produtos quanto a comercialização, com segurança, entre países. Surge assim a Comissão do Codex Alimentarius (CCA), organismo intergovernamental criado em 1961, encarregado de implementar o Programa de Padrões para Alimentos da FAO/OMS que têm, como princípio básico, a proteção da saúde do consumidor e a regulamentação das práticas de comércio de alimentos (ELEMENTOS DE APOIO PARA O SISTEMA APPCC, 2000).

Atualmente, todos os padrões de segurança alimentar são definidos no acordo para Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias da OMC (Organização Mundial de Comércio) como aqueles relacionados com os aditivos alimentares, drogas veterinárias, resíduos de pesticidas, os contaminantes, os métodos de análise e de amostragem e os códigos e manuais de Práticas de Higiene, sendo que tanto padrões quanto códigos, práticas e outras recomendações para alimentos estão reunidos em uma coletânea chamada Codex Alimentarius (ELEMENTOS DE APOIO PARA O SISTEMA APPCC, 2000).

A Comissão do Codex Alimentarius tem foco principal na qualidade alimentar e segurança adotando inclusive o Manual para aplicação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), nos seus comitês de Higiene Alimentar (órgãos auxiliares).

No Brasil, iniciativas de instituições organizadas como o SENAI e SEBRAE, apoiadas por uma legislação cada vez mais exigente no tocante a qualidade e à segurança do alimento, a exemplo das portarias SVS/MS nº1428/93 e nº 326/97 do Ministério da Saúde, têm reforçado a importância da aplicação da Boas Práticas de Fabricação e também do Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na Indústria de Alimentos, capacitando trabalhadores e criando projetos que visam a implantação de ferramentas para a produção de alimentos seguros como por exemplo o Programa Alimentos Seguros- PAS do SENAI.

2.4.1 A Contribuição de algumas ferramentas da Qualidade na determinação de padrões de qualidade e sanidade de alimentos

2.4.1.1 Boas Práticas de Fabricação (BPF)

A partir da necessidade em corrigir problemas relacionados à presença de agentes patogênicos em produtos de higiene, nos Estados Unidos, o FDA – *Food and Drug Administration* desenvolveu, na década de 50, as GMP (*Good Manufacturing Practice*), conjunto de normas de cunho preventivo e corretivo que objetivavam a eliminação de problemas relacionados à condição higiênico sanitária desses produtos. Ao adaptar essas normas para a realidade da Indústria de Alimentos surgiram as Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos, determinando um conjunto de medidas que devem ser adotadas por essas indústrias a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos pré estabelecidos, abrangendo a qualidade da matéria prima, a arquitetura dos equipamentos e das instalações, as condições higiênicas do ambiente de trabalho, as técnicas de manipulação dos alimentos e a saúde dos funcionários.

No Brasil, as Boas Práticas de Fabricação foram regulamentadas, primeiramente, pela Portaria 1428 de 26 de novembro de 1993, do Ministério da Saúde que estabeleceu a necessidade da melhoria da qualidade de vida decorrente da utilização de bens, serviços e ambientes oferecidos à população na área de alimentos, através de novos ordenamentos que regulam, no âmbito da saúde, as relações entre agentes econômicos, a qualidade daqueles recursos e o seu consumo ou utilização (BRASIL, 1993).

Posteriormente a Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997 do Ministério da Saúde, baseada no Código Internacional Recomendado de Práticas: Princípios Gerais de Higiene dos Alimentos do Codex Alimentarius aprovou o Regulamento Técnico: “Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos” (BRASIL, 1997).

2.4.1.2 Análise de Riscos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

A APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) ou HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) como é conhecida internacionalmente é uma ferramenta de controle desenvolvida originalmente pelos Estados Unidos da América com o objetivo de implantar um sistema de qualidade que garantisse alimentos seguros para os seus programas especiais na década de 50 (RESENDE, 2003).

Atualmente, o sistema APPCC se caracteriza como uma das principais ferramentas de garantia da segurança dos alimentos tendo inclusive seus princípios tidos como obrigatórios pela legislação sanitária de alimentos de diversos países, inclusive no Brasil, pelas Portarias 1428/93 (BRASIL 1993) e 326/97 (BRASIL 1997) do Ministério da Saúde e 46/98 (BRASIL 1998) do Ministério da Agricultura.

O conceito de APPCC permite um estudo sistemático para identificar os perigos, avaliar a probabilidade de ocorrência durante o processamento, a distribuição ou o uso do produto e definir meios para controlá-los (SCHOTHORST, 2004). O método se baseia na aplicação de princípios técnicos e científicos de prevenção, que tem por finalidade garantir a inocuidade dos processos de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo dos alimentos (FIGUEIREDO, 2001).

Embora o Sistema APPCC tenha como principal enfoque a garantia da segurança dos alimentos, esta concepção pode ser aplicada ao controle de outros aspectos, tais como deterioração e fraude econômica uma vez que a aplicabilidade da ferramenta abrange todos os aspectos que tenham relação direta ou indireta com a qualidade do produto final.

Segundo Schothorst (2004), os perigos podem ser provocados por:

- A presença inaceitável de contaminantes de origem química, física ou biológica na matéria-prima, no produto semi-acabado ou no produto final;
- Potencial de crescimento ou de sobrevivência de microorganismos ou de produção de substâncias químicas no produto semi-acabado, no produto final ou no ambiente da linha de produção;
- Recontaminação do produto semi-acabado ou do produto final com microorganismos, substâncias químicas ou corpos estranhos.

Segundo o “Codex Alimentarius”, o sistema APPCC consiste em seguir sete princípios básicos (SCHOTHORST, 2004):

- 1) Análise de Risco, baseada na identificação dos perigos, grau de severidade e probabilidade de ocorrência;
- 2) Determinação dos pontos críticos de controle necessários para controlar os perigos identificados;
- 3) Especificação dos limites críticos garantindo que a operação estará sob controle nos pontos críticos de controle (PCC);
- 4) Estabelecimento e implementação do monitoramento do sistema;
- 5) Execução das ações corretivas quando os limites críticos não forem atendidos;
- 6) Verificação do sistema;
- 7) Manutenção de registros.

Os principais conceitos a serem apreendidos para a aplicação da ferramenta APPCC são (ELEMENTOS DE APOIO PARA O SISTEMA APPCC, 2000):

- Ação corretiva: Procedimentos ou ações a serem tomados quando se constata que um critério encontra-se fora dos limites estabelecidos.
- Análise de perigos: Consiste na identificação e avaliação de perigos potenciais, de natureza física, química e biológica que representam riscos à saúde do consumidor.

- Limite crítico: Valores ou atributos máximos e/ou mínimos estabelecidos para cada critério e que, quando não atendidos, significam impossibilidade de garantia da segurança do alimento.
- Limite de segurança: Valores ou atributos próximos aos limites críticos e que são adotados como medida de segurança para reduzir a possibilidade de os mesmos não serem atendidos.
- Medida preventiva: Qualquer ação ou atividade que pode ser usada para prevenir, eliminar ou reduzir um perigo à saúde do consumidor.
- Monitoração: Sequência planejada de observações ou mensurações devidamente registradas que permitem avaliar se um perigo está sob controle.
- Perigo: contaminante de natureza biológica, química, física ou constituinte do alimento que pode causar dano à saúde ou à integridade do consumidor., podendo o conceito de perigo ser mais abrangente para aplicação industrial ou governamental, considerando aspectos de qualidade, fraude econômica, deterioração, entre outros.
- Perigo significativo: Perigo de ocorrência possível e/ou com potencial para resultar em risco inaceitável à saúde do consumidor.
- Plano APPCC: Documento elaborado para um produto/processo específico, de acordo com a sequência lógica, onde constam todas as etapas e justificativas para a sua estruturação.
- Ponto de controle (PC): Objetivando o controle da segurança do produto, são considerados como Pontos de Controle os pontos ou etapas afetando a segurança, mas controladas prioritariamente por programas e procedimentos pré-requisitos (Boas Práticas de Fabricação, Procedimentos Padrões de Higiene Operacional –PPHO).
- Ponto crítico de controle (PCC): Qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas de controle (preventivas) para manter um perigo significativo sob controle, com o objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor.
- Risco: Estimativa da probabilidade (possibilidade) de ocorrência de um perigo, podendo ser classificado em alto, médio e baixo. A determinação do grau de risco envolve a análise de questões relacionadas à probabilidade de ocorrência ou seja, deve levar em consideração a frequência com que um determinado perigo se manifesta e seu grau de severidade. Quando, em função da ausência de dados para a avaliação quantitativa, a determinação numérica do risco não é possível, esta pode ser estimada qualitativamente, com base em experiências, dados epidemiológicos locais ou literatura específica.
- Severidade: Dimensionamento da gravidade do perigo quanto às conseqüências resultantes de sua ocorrência. Pode ser classificada em alta, média ou baixa.

Com base nos princípios e conceitos abordados é possível a elaboração de um plano APPCC que, segundo Schothorst (2004) deve seguir os seguintes passos:

1. Formar a equipe de APPCC

A equipe deve ter uma formação multidisciplinar, onde as pessoas devem estar familiarizadas com os produtos e seus métodos de elaboração, sendo que o líder da equipe deve ter treinamento e habilidade suficiente em APPCC. O escopo do estudo deve ser definido, sabendo-se quais etapas da cadeia produtiva devem ser envolvidas.

2. Descrever o produto

Uma detalhada descrição do produto deve ser feita, incluindo sua composição química e física, o tipo de embalagem, o transporte utilizado na distribuição, as condições de armazenagem e o tempo de vida útil.

3. Identificar o uso

Deve-se identificar qual o público-alvo do produto e saber se faz parte de um segmento particular da população como (mulheres, idosos, crianças,, etc.).

4. Construir o diagrama de fluxo

Deve-se resumir o fluxo de processo em um diagrama simplificado, que forneça um esboço do processo e realce a localização dos perigos potenciais identificados. É importante não negligenciar nenhuma etapa que possa afetar a segurança do alimento.

5. Confirmar *in loco* as etapas descritas no fluxograma

Uma vez estabelecido o diagrama operacional, deve-se efetuar a inspeção no local, verificando a concordância das operações descritas com o que foi representado. Esta etapa irá assegurar que os principais passos do processo terão sido identificados e possibilitar os ajustes necessários.

6. Listar todos os perigos, analisar os riscos e considerar os controles necessários

Todos os perigos em potencial, relacionados a cada etapa do processo, devem ser identificados com base na experiência dos membros da equipe e nas informações de saúde pública sobre o produto. A análise dos riscos deverá ser feita considerando os seguintes fatores:

- Probabilidade de ocorrência do perigo e sua severidade em relação aos efeitos adversos à saúde;
- Evolução qualitativa e quantitativa da presença do perigo;
- Capacidade de multiplicação e sobrevivência dos microorganismos;
- Produção ou permanência nos alimentos de toxinas, agentes químicos ou físicos.

7. Determinar os pontos críticos de controle (PCC)

Um PCC é uma etapa na qual um controle pode ser aplicado, sendo essencial prevenir ou eliminar um perigo relativo à segurança dos alimentos, reduzi-lo ou mantê-lo em nível aceitável. Identificar os PCCs no estudo de APPCC pode ser facilitado utilizando-se uma árvore decisória, que consiste em se fazer uma série de perguntas para cada etapa de elaboração do produto (anexo D).

8. Estabelecer limites críticos para cada PCC

Os limites críticos são aqueles que separam os produtos conformes dos não conformes, podendo ser qualitativos ou quantitativos.

Cada parâmetro estabelecido deve ter o seu limite crítico estabelecido, de forma a manter a visão clara das medidas de controle dos PCCs.

O estabelecimento desses limites deve estar baseado nos conhecimentos disponíveis em fontes como: legislação, literatura científica, dados de pesquisas reconhecidas, normas internas da empresa, etc.

9. Estabelecer um sistema de monitoramento para cada PCC

Para assegurar que as medidas de controle operem como planejado nos PCCs e detectem qualquer perda de controle, é necessário definir um sistema de monitoramento dos PCCs. Neste deve estar definido qual o procedimento de controle que deve estar associado a cada PCC. Os métodos de controle devem ser rápidos, para serem efetivos. O sistema de monitoração deve permitir, quando possível, que os ajustes sejam feitos antes que uma

medida exceda os limites críticos. Medidas físicas e químicas são às vezes preferíveis a testes microbiológicos, porque podem ser levantadas rapidamente e, muitas vezes, indicam a condição microbiológica do produto.

10. Estabelecer ações corretivas

Ações corretivas específicas devem ser definidas para cada PCC identificado no sistema APPCC, a fim de que possam trazer o PCC sob controle, definir o que fazer com o produto que saiu enquanto o PCC estava fora de controle e descobrir porque o PCC estava fora de controle. Os desvios e procedimentos para disposição dos produtos devem estar documentados.

11. Estabelecer procedimento de verificação

A aplicação de métodos de verificação e auditoria, procedimentos e testes, incluindo amostragem e análises aleatórias, podem ser utilizadas para testar se o sistema APPCC está funcionando corretamente. De maneira regular ou não planejada, a informação disponível no sistema APPCC deve ser sistematicamente analisada.

12. Estabelecer documentação e manter registros

Os procedimentos do sistema APPCC devem estar documentados, assim como os registros das atividades de monitoramento dos PCCs, das ações corretivas relacionadas aos desvios e das modificações do sistema APPCC. Estas informações devem ser mantidas para acompanhamento e revisões subsequentes.

2.5 Justificativas para a Escolha do APPCC como Ferramenta no Controle da Qualidade do Café torrado e moído

Em tempos de economia e mercados globalizados é patente a necessidade de elevar a competitividade das empresas, mediante aperfeiçoamento dos processos produtivos, redução de custos de produção e melhoria da qualidade e segurança de produtos.

A Globalização acelerou a velocidade na troca de informações tornando os consumidores mais conscientes e exigentes com relação aos alimentos que consomem. Atualmente, muitos mercados estão dispostos a pagar mais por produtos e serviços, desde que estes possuam alguns atributos desejados como qualidade, preço, atendimento, marca, design, etc.

Várias são as normas internacionais relacionadas à qualidade dos alimentos e principalmente com relação à segurança do alimento que funcionam como ferramentas para a garantia da produção do alimento seguro, muitas delas desenvolvidas na Europa. Dentre os principais acontecimentos ligados ao desenvolvimento dessas normas podemos citar a criação do EUREPGAP, instituição criada em 1997 com objetivo de desenvolver protocolos que auxiliem o desenvolvimento agropecuário de modo responsável, prevendo a segurança dos alimentos, respeitando a saúde do consumidor, a preservação do meio ambiente e o bem estar dos trabalhadores e dos animais; e o lançamento, em 2005, da ISO 22000, norma que especifica requisitos de gestão da segurança de alimentos, trabalhando de forma dinâmica os princípios e fases de implementação do sistema APPCC aliado à operacionalização de um sistema de gestão baseado na ferramenta ISO 9001.

Porém, apesar de ser um grande exportador de alimentos, a cultura de prevenção à segurança e à manutenção da qualidade dos alimentos, no Brasil, ainda está em desenvolvimento. Afinal há uma carência de sistemas de gestão que garantam procedimentos

seguros de produção e manuseio de alimentos em todos os pontos da cadeia produtiva – do plantio à gôndola do supermercado.

Ao analisarmos a realidade do setor de torra e moagem de café, no Brasil, nos deparamos com indústrias preocupadas em sobreviver em meio a uma intensa guerra de preços e, que não percebem a importância da qualidade na determinação do posicionamento do produto no mercado e sua diferenciação. Assim, os critérios utilizados para avaliar a qualidade do café são, em sua maioria, suficientes para atender a legislação brasileira não havendo investimento no aprimoramento da qualidade intrínseca do produto.

Aliado a este fato observamos que a legislação no Brasil, com relação aos padrões de qualidade e sanidade do café torrado e moído, é menos rígida que a de muitos países importadores o que, muitas vezes dificulta a colocação do produto brasileiro no mercado internacional.

Assim, o Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) mostra-se ferramenta de eficácia internacionalmente conhecida no tocante à identificação de pontos, operações e/ou etapas que sejam críticas para a qualidade e/ou sanidade dos alimentos, fomentando o incremento da qualidade do café torrado e moído brasileiro frente ao mercado interno e externo.

A base do funcionamento desta ferramenta está na correta identificação dos perigos e riscos que estão relacionados à produção do alimento estando estes ligados à segurança, à higiene, à existência de fraudes ou à qualidade intrínseca do produto (características técnicas que conferem ao produto habilidade de satisfazer as necessidades do cliente), gerando, portanto, subsídios concretos para a determinação de parâmetros de qualidade mais adequados e eficientes à obtenção de um produto de qualidade internacionalmente reconhecida.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

No desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a ferramenta APPCC, ferramenta descrita no item 2.4.1.2., limitando-se o estudo ao Princípio nº 1, a análise de risco, buscando identificar todos os riscos e perigos que impactam negativamente na qualidade intrínseca e na segurança do café torrado e torrado e moído.

É importante citar que ao tratar da qualidade intrínseca de um produto tão popular quanto o café, parâmetros qualitativos valorizados pelo consumidor devem ser levados em consideração mesmo que estes estejam em conflito com os parâmetros técnicos preconizados pela comunidade científica. Como principal exemplo deste fato está a questão que envolve os padrões de sabor e aroma preferidos pela maior parte dos consumidores brasileiros de café que optam por produtos de torra muito escura (em torno do número de agron 45) apesar de certas características de sabor, tradicionalmente associadas com a origem da matéria prima, serem perdidas durante a caramelização intensa.

3.2 Metodologia

3.2.1 Delineamento da pesquisa

O trabalho foi desenvolvido a partir do levantamento bibliográfico a respeito dos fatores que possam oferecer risco à qualidade intrínseca e à segurança do café torrado e torrado e moído, avaliando as etapas de recebimento de matéria prima, armazenagem de matéria-prima, torra, moagem e empacotamento do café torrado e moído; levando em consideração, nesta análise, riscos relacionados à contaminação química, física, biológica e relacionados à qualidade intrínseca do produto final.

Para efeito deste estudo consideramos qualidade intrínseca como sendo o conjunto de características técnicas que conferem ao café torrado e torrado e moído a habilidade de satisfazer as necessidades dos consumidores estando envolvidos nesta análise, portanto, fatores que contribuem para a formação do sabor e aroma do produto, sua conservação e segurança. Ressalta-se que tais características devem estar orientadas para o mercado ao qual se destina o produto, atendendo assim suas necessidades específicas.

A aplicabilidade das informações obtidas foi então avaliada em visitas a empresas do setor de torra e moagem de café onde, com o auxílio de um *check list* (anexo C), foram comparadas as informações oriundas do levantamento bibliográfico (identificação de riscos e perigos, aplicação de medidas preventivas e corretivas, procedimentos operacionais e de controle de qualidade e parâmetros de processo) com os procedimentos vivenciados na prática de forma a somar mais informações à análise dos fatores de risco.

A partir da identificação dos fatores de risco estes foram classificados como perigos ou não utilizando como parâmetros conceitos da ferramenta APPCC. Porém, para atingir o

objetivo proposto, alguns conceitos, que convencionalmente são utilizados para avaliar somente a segurança do alimento, foram adaptados a fim de também avaliar a qualidade intrínseca do produto, sendo estes:

-Perigo: Fatores relacionados ao processo produtivo e a procedimentos operacionais com potencial de causar decréscimo da qualidade intrínseca ou danos à saúde do consumidor.

-Perigo Significativo: Perigo de ocorrência possível e/ou com potencial para resultar em risco inaceitável à qualidade intrínseca do produto ou à saúde do consumidor.

-Ponto de Controle (PC): Pontos ou etapas que afetem a segurança e/ou qualidade do produto, mas que são controlados por programas e procedimentos pré-requisitos como por exemplo, Boas Práticas de Fabricação.

- Ponto Crítico de Controle (PCC): Pontos ou etapas que afetem a segurança e/ou qualidade do produto e que são controladas por medidas de controle preventivas visando eliminar, prevenir ou reduzir os riscos.

3.2.2 Métodos e técnicas de coleta de dados

O *check list* (quadro 8) foi elaborado de forma a verificar na prática tanto os riscos e perigos identificados no levantamento bibliográfico quanto outros aspectos relacionados à implantação do plano APPCC no processo de torra e moagem de café, como por exemplo, questões relacionadas à elaboração de medidas preventivas, medidas corretivas e determinação de limites críticos.

Quadro 8 – *Check List* - Questionário p/ verificação de procedimentos envolvendo identificação de riscos e perigos no processo de torra e moagem de café (continua)

Etapa do Processo	Questões
Recepção da Matéria-prima	1)Existe equipamento adequado para análise de umidade no recebimento? 2)Há funcionários treinados para realizar essas análises? 3) Você vê alguma dificuldade na realização desses procedimentos? 4)Você teria condições de homologar fornecedores c/ relação à qualidade da matéria prima, incluindo análise de micotoxinas? 5)É possível negociar estritamente c/ fornecedores homologados? 6) Você teria condições de enviar amostras p/ análise externa mensalmente? 7) Caso as medidas preventivas não dessem resultado quais seriam as possibilidades de mudar de fornecedor?
Armazenamento da Matéria-prima	8)Existe controle da ambiência no galpão de armazenagem? 9) É possível armazenar o produto a temperaturas abaixo de 18°C e umidade máx de 13%? 10)É possível realizar medições desses parâmetros diariamente? 11)É factível trabalhar c/ estoques de, no máximo, uma semana? 12) É possível trabalhar c/ sistema “just in time”? 13)É possível armazenar o produto em locais escuros? 14)É possível realizar análises periódicas no produto armazenado objetivando a sua reclassificação quanto ao tipo?

Quadro 8 – Continuação

Torra	<p>15) Há profissionais treinados operando o torrador? 16) Há procedimento descrito? 17) O equipamento sofre manutenção periódica? 18) Termômetros e outros equipamentos estão aferidos? 19) Qual temperatura média e tempo de torra? 20) Existe equipamento e/ou procedimento para verificar o ponto de torra? 21) O disco de Agtron é utilizado? Qual a leitura? 22) Há procedimento para verificar a padronização do produto? 23) Há profissionais treinados para realizar essa análise? 24) O resfriamento do grão torrado é feito a ar ou água? 25) Caso seja a ar esse é filtrado? 26) Há alguma preocupação c/ relação ao local de captação desse ar? 27) Caso seja a água, ela sofre algum tratamento? 28) Você faz análises de potabilidade e teor de cloro na água de resfriamento? 29) Quanto de água é utilizado nessa aspersão? 30) Os procedimentos recomendados pelo fornecedor c/ relação à aspersão são seguidos pelos operadores? 31) É feita análise de umidade do produto após a aspersão? 32) Qual o tempo de espera no silo de torrado p/ seguir à moagem? 33) É feita alguma análise para liberação p/ moagem? 34) Há procedimento descrito? 35) Qual a temperatura do grão qd inicia a moagem? 36) É possível recomendar a moagem apenas qdo o grão chegar à temperatura ambiente? 37) É possível realizar a moagem somente após análise de umidade do grão torrado? 38) O operador do moinho segue algum procedimento descrito? 39) É um funcionário treinado?</p>
Moagem	<p>40) Existe padrão de granulometria? 41) Existe análise p/ verificação do padrão? 42) Esses equipamentos estão calibrados? 43) Os analistas são qualificados? 44) O resfriamento deve acontecer no silo de torrado. Há algum sistema de exaustão? 45) É possível aumentar o tempo de espera caso o produto esteja acima da temperatura ambiente?</p>
Embalagem	<p>46) Há que temperatura o produto é embalado? 47) Há possibilidade de embalá-lo quando este estiver à temperatura ambiente? 48) Esse resfriamento pode ser feito no silo de moído? 49) É feito algum controle dessa temperatura? 50) Caso não seria possível faze-lo no silo de moído? 51) Algum procedimento que visa eliminar a entrada de oxigênio na embalagem é utilizado? 52) Qual o tipo de embalagem utilizado? 53) Há preocupação c/ embalagens que sirvam de barreira à luz? 54) É feita alguma análise no produto posterior à embalagem? 55) Seria possível realizar análises físico-químicas e sensoriais no produto após embalagem, durante sua armazenagem? 56) Há procedimento descrito na operação embalagem? 57) Os operadores são treinados? 58) Há algum tipo de procedimento e/ou recomendação descrita que objetive evitar a entrada de oxigênio e/ou luz na embalagem do produto acabado, na cadeia de comercialização?</p>

Quadro 8 – Continuação

Higiene e Limpeza	59)É feita limpeza periódica da linha de produção? 60)Qual a periodicidade? 61)É feito desmonte dos equipamentos? 62)A limpeza é feita a ar? 63)É utilizado algum agente sanitizante? 64)É realizado algum tipo de monitoração dos procedimentos de limpeza?
Demais Observações:	

Tal questionário objetivou servir como um guia durante as visitas, orientando a pesquisa de campo de forma a obter o maior número de informações possível em cada uma das etapas de processo.

Para tanto foi pesquisada a seqüência de procedimentos operacionais que são realizados no processo de industrialização do café torrado e moído e suas implicações à qualidade intrínseca e segurança do produto final.

A fim de adquirir mais informações a respeito do nível de conhecimento das empresas do setor a respeito da aplicação da ferramenta APPCC, foi também feita uma Análise do Setor em Relação à Implementação do Sistema APPCC, pesquisa de caráter exploratório realizada através de um questionário de avaliação, contendo questões relacionadas à Gestão da Qualidade e à ferramenta APPCC (anexo A). Este foi enviado por e-mail, juntamente com uma carta explicativa sobre o projeto (anexo B), a 73 torrefadoras em todo o país, além das indústrias visitadas. Os dados obtidos nesta pesquisa objetivam ilustrar algumas das características observadas na estrutura organizacional da indústria brasileira de torra e moagem de café bem como analisar como este perfil organizacional está relacionado com questões ligadas à qualidade e à sanidade do produto⁷.

3.2.3 Determinação do universo de estudo

Inicialmente, a proposta era a de visitar torrefadoras localizadas na região sudeste do Brasil, região com a maior concentração de indústrias, de pequeno, médio e grande porte, buscando traçar um paralelo entre as informações obtidas, a localização da empresa e seu porte. Para tanto solicitou-se apoio à ABIC, entidade extremamente ativa no setor, no intuito de facilitar o contato com as indústrias em questão.

O projeto foi exposto em reunião com a ABIC que se prontificou em auxiliar no que fosse possível explicitando porém que o setor era extremamente refratário a contatos externos e que dificilmente seriam agendadas muitas visitas. Frente a esse quadro foi decidido que o estudo não estaria limitado a uma determinada região ou porte de empresa passando a considerar como universo todas as indústrias que aceitassem ser visitadas.

Assim, depois de diversas tentativas, foram agendadas visitas em três torrefadoras, todas localizadas no estado do Rio de Janeiro, delimitando assim o universo do estudo.

⁷ Os questionários foram enviados por e-mail a 73 torrefadoras no país além das três empresas visitadas que o responderam durante a visita. Dos enviados por e-mail apenas um foi respondido perfazendo um total de quatro questionários respondidos.

3.2.4 Análise de dados

As informações obtidas durante as visitas foram confrontadas com os dados obtidos na pesquisa bibliográfica levando-se em consideração o porte, o nicho de atuação e a localização da empresa visitada com a proposta de posicionar os resultados obtidos dentro da realidade do mercado.

3.2.5 Limitações de estudo

Em função da inexistência de dados técnicos, estatisticamente comprovados, a respeito da probabilidade de ocorrência e grau de severidade de todos os perigos encontrados no processo de torra e moagem de café, não foi possível embasar de forma concreta a avaliação do risco de ocorrência de tais perigos e, portanto, esta não será discutida neste trabalho.

4 – CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS ESTUDADAS

Segundo o relatório SEBRAE – SP (2001) as indústrias de torra e moagem brasileiras podem ser caracterizadas, em relação à forma como são gerenciadas, as suas estratégias de mercado e à como reinvestem o seu capital. Assim, as torrefadoras brasileiras poderiam ser classificadas em quatro grupos:

- a) Pequenas rústicas: Baixa escala de produção e pouco investimento tecnológico e industrial. Ciclo de vida curto com alta rotatividade no mercado. Penetração via preço com baixo custo devido à utilização de matéria-prima de qualidade inferior e/ou adulterada e sonegação fiscal. Uso de mão-de-obra familiar (dependendo da escala). Abrangência local e distribuição pelo sistema de “pronta entrega” ao varejo local.
- b) Pequenas modernas: Escala de produção reduzida, investimento em tecnologia e métodos gerenciais. Empresa familiar. Segmentação de mercado. Agregação de valor. Penetração pela qualidade. Preocupação com a imagem da marca e com a qualidade/procedência da matéria-prima. Abrangência local ou regional com nichos direcionados ao consumidor de alta renda. Distribuição por contratos formais ou informais.
- c) Médias típicas: Escala de produção maior que as anteriores. Concorrência via preço nos mercados popular e de classe média. Em geral, mantém mais de uma marca com vários níveis de qualidade. Margem de lucro estreita. Abrangência regional. Gerência profissional ou familiar. Presença de relações contratuais com varejistas na distribuição.
- d) Grandes: Alta escala de operação. Alto investimento em tecnologia. Gerência profissional. Presença crescente de multinacionais. Alto grau de inovação. Penetração tanto através de preço quanto por diferenciação (marca) e segmentação (nichos). Abrangência nacional. Distribuição via contratos com varejo moderno.

Com base na classificação feita pelo SEBRAE – SP podemos separar as empresas analisadas em dois grupos: Médias típicas (empresas A e D) e pequenas rústicas (empresas B e C) estando tal classificação embasadas no resultado do questionário aplicado conforme Anexo A (vide resultados no quadro 9) e nas observações feitas por ocasião das visitas.

As empresas A e D se mostram mais profissionalizadas, possuindo em seu quadro de funcionários profissionais especializados e procedimentos operacionais diretamente ligados a ferramentas da qualidade já implementadas, porém, ambas possuem mais de uma marca com vários níveis de qualidade, margem de lucro estreita e abrangência regional com exceção da empresa A que também comercializa alguns de seus produtos no exterior. Essas empresas também possuem um parque industrial mais automatizado quando comparadas com as empresas B e C fato que pode ser ilustrado pela relação produção/número de funcionários, em cada uma das unidades.

A empresa D é uma torrefadora que faz parte de um grupo de empresas com filiais em várias partes do Brasil. Opera com uma central de compras e distribuição que fornece matéria prima para todas as torrefadoras do grupo.

Já as empresas B e C têm administração familiar e pouco profissionalizada e apesar de valorizar a qualidade aplicam seus conceitos de forma empírica e pouco funcional. Ambas têm baixa escala de produção e pouco investimento tecnológico e industrial. Sua abrangência é regional.

Quadro 9 - Informações gerais sobre as empresas analisadas (continua)

Empresa:	A (resultado enviado por e-mail)
Localização:	Paraná
Número de funcionários:	634
Produção/dia:	51.700 Kg
Produtos:	TM / TG / Solúvel
Ferramentas da qualidade já implementadas:	5S, BPF, APPCC, ISO 9000, ISO 14000 OHSAS 18000, PQC, Fair Trade, Kosher Café Orgânico, BRC Food, Halal, Selo Pureza ABIC.
Empresa:	B (empresa visitada)
Localização:	Rio de Janeiro
Número de funcionários:	96
Produção/dia:	6.000 Kg
Produtos:	TM / TG
Ferramentas da qualidade já implementadas:	Selo Pureza ABIC
Empresa:	C (empresa visitada)
Localização:	Rio de Janeiro
Número de funcionários:	96
Produção/dia:	2.000 Kg
Produtos:	TM / TG
Ferramentas da qualidade já implementadas:	Selo Pureza ABIC
Empresa:	D (empresa visitada)
Localização:	Rio de Janeiro
Número de funcionários	33
Produção/dia:	45.000 Kg
Produtos:	TM / TG
Ferramentas da qualidade já implementadas	5S, BPF, ISO 9000, PQC, Selo Pureza ABIC

Legenda:

TM: Torrado e moído

TG: Torrado em grão

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Fatores de Risco à Qualidade Intrínseca e Sanidade do Café Torrado e Moído Observados na Literatura Consultada

5.1.1. Recepção da matéria-prima

Matérias-primas cuja análise por tipo determinou classificação acima de 4 (tipo 5, 6, 7 e 8) ou seja, acima de 26 defeitos, oferecem maior risco à qualidade e sanidade da bebida final sendo este risco potencialmente maior quanto maior for a classificação obtida. Tal fato se deve a um maior número de defeitos presentes nestes cafés o que pressupõe uma maior probabilidade de ocorrência de processos de degradação física, química e microbiológica.

A presença de OTA bem como de resíduos químicos (agrotóxicos) na matéria-prima podem trazer riscos à saúde do consumidor uma vez que não existem estudos concretos que comprovem a eliminação destes fatores durante o processo de torra e moagem de café.

5.1.2. Armazenamento da matéria-prima

As condições de armazenagem recomendadas a fim de minimizar reações químicas e enzimáticas de degradação, deterioração microbiana e perda do tecido de reserva são 65% de umidade relativa e máximo de 20°C de temperatura, portanto é necessário que haja um monitoramento das condições de ambiência no local de armazenamento para que tal controle possa ser estabelecido. Além disso, a armazenagem de matérias-primas com teor de água acima de 11,5% oferece maior risco de ocorrência de fungos e produção de OTA.

A armazenagem em locais com incidência de luz branca também devem ser evitados uma vez que nesta faixa espectral pode ocorrer o branqueamento dos grãos de café.

5.1.3. Blendagem

O uso de PVA pelas torrefadoras é uma prática admitida pela Legislação Brasileira uma vez que esta não incorre em fraude. Porém uma maior concentração de defeitos implica em um maior risco de ocorrência de degradação física, química e microbiológica.

5.1.4. Torra

Os riscos em relação à sanidade do produto, nesta etapa, dizem respeito tanto à não eliminação de compostos tóxicos que por ventura estejam presentes na matéria prima e que possam ser termoresistentes, como algumas micotoxinas e agrotóxicos, quanto à adição ou

formação de compostos danosos à saúde humana durante o tratamento térmico, como é o caso da contaminação por cloro e formação de acrilamida durante a torra.

Em relação à qualidade intrínseca, pôde ser observado que os compostos que caracterizam a bebida de qualidade têm relação direta com o grau de torra sendo que em torras muito escuras (acima de *agtron* 45) ficam comprometidos os compostos que conferem aroma e sabor ao produto. Além disso, a moagem de grãos torrados com teores de água superiores a 3%b.u. podem comprometer a qualidade da moagem e, conseqüentemente, da extração, durante o preparo.

5.1.5. Moagem

O principal fator de risco à qualidade do produto na etapa de moagem é a perda de voláteis que pode se intensificar quanto mais alta estiver a temperatura do café a ser processado. Além disso, a não padronização da granulometria pode trazer prejuízos à imagem do produto no mercado.

5.1.6. Embalagem

Processos de rancidez oxidativa podem ocorrer em função da exposição do produto ao oxigênio bem como contaminações de origem física, química ou microbiológica decorrentes de contaminantes presentes na embalagem.

5.1.7. Higiene e limpeza

Procedimentos de higiene e limpeza que não estejam corretamente descritos, que não tenham sido validados e que não sofram monitoramento representam risco à sanidade do produto uma vez que, assim sendo, não é possível avaliar a sua eficácia.

5.1.8. Legislação

A Legislação brasileira não determina quais os limites máximos para a presença de OTA em café grão cru ou torrado e moído comercializados no Brasil. Além disso não há obrigatoriedade legal para que as torrefadores realizem a identificação e quantificação de OTA na matéria-prima que irá abastecer as indústrias de torra e moagem voltadas para o mercado nacional, mesmo sendo esta uma exigência feita por muitos países que importam o café verde brasileiro.

5.2 Fatores de Risco à Qualidade Intrínseca e Sanidade do Café Torrado e Moído Observados Durante as Visitas

O quadro 8 descreve o *check list* de verificação envolvendo a identificação de riscos e perigos no processo de torra e moagem de café nas torrefadoras visitadas. O questionário foi respondido por ocasião das visitas às empresas B, C e D, caracterizadas como descrito no item 4.

Com base nas respostas obtidas (anexo C) e observações feitas por ocasião das visitas seguem comentários:

Etapas de Processo:

Etapas I – Recepção da matéria-prima:

Foram evidenciadas procedimentos de análise de umidade (uso de medidores eletrônicos automáticos), tipificação da matéria prima e qualificação da bebida (metodologia preconizada pelo MAPA na instrução normativa 08 de 11 de junho de 2003) nas três indústrias visitadas porém em nenhum dos casos foi observado procedimento adequado para preparação da amostras (homogeneização, divisão e quarteamento).

O teor de água estabelecido para o recebimento da matéria-prima encontra-se na faixa de 12 a 13% b.u.e. A qualificação das bebidas encontram-se entre dura e riada enquanto que a tipificação varia entre os tipos 6, 7 e 8 com respectivamente 86, 160 e 360 defeitos a cada 300g de amostra.

Com relação à contaminação por fungos ou toxinas não há qualquer tipo de controle ou monitoração sendo que, as empresas B e C desconheciam por completo a existência de toxinas nocivas à saúde humana como a OTA. Todas as empresas avaliam ser possível realizar a homologação de fornecedores que garantam a qualidade da matéria prima incluindo o controle de toxinas porém a empresa D não saberia precisar se poderia trabalhar somente com fornecedores homologados.

Não é feito qualquer tipo de análise ou procedimento que vise à identificação de contaminação oriunda de resíduos tóxicos.

Etapas II – Armazenamento da matéria-prima:

Os galpões de armazenagem não possuem quaisquer sistemas de monitoração ou controle de ambiência excetuando-se a presença de lanternins. As empresas B e C desconhecem os impactos das condições de armazenagem inadequadas sobre a qualidade dos grãos e mantêm a matéria prima estocada por 6 meses ou mais além de manter, em uma mesma área de armazenagem, matéria prima e resíduos da limpeza dos grãos como cascas, pedras e paus o que acaba por provocar infestações de insetos como verificado *in loco* e em relatos de funcionários.

Já a empresa D trabalha de forma diferenciada, uma vez que recebe a matéria prima de uma central de distribuição. Opera com um estoque regulador com giro máximo de uma semana.

Nenhuma das empresas acredita ser possível o armazenamento do produto sob as condições de temperatura recomendadas (máximo de 18°C) uma vez que investimentos, de valor ainda não dimensionado, seriam necessários. A monitoração da umidade durante o armazenamento também é considerado desnecessária pelas empresas visitadas.

Todos os armazéns visitados possuem sistema de iluminação com lâmpadas fluorescentes. A iluminação só é acionada no período da noite, quando necessário. Durante o dia, faz-se uso da luz natural.

Etapa III – Torra:

Todas as empresas visitadas possuem operadores treinados nesta etapa do processo sendo estes profissionais preparados na própria empresa ou pelos fornecedores dos equipamentos (torradores). Porém apenas na empresas D foi detectada a existência de procedimento descrito para esta operação.

Segundo os operadores, os equipamentos sofrem manutenção periódica porém não foi possível determinar a real dimensão desse procedimento uma vez que, em determinadas situações, a manutenção é feita pelos próprios operadores.

Tempo e temperatura de torra variam entre 10 e 16 minutos e 220 a 244°C, respectivamente, em função do volume e tipo de torrador.

O ponto de torra é verificado pelo uso do disco de Agtron nas empresas B e C enquanto que a empresa D analisa a cor do produto em equipamento eletrônico, após a moagem em laboratório. Médias entre 50 – 60 de cor pelo disco de Agtron.

Além da cor a empresa D também analisa a umidade do produto após a torra admitindo máximo de 5% de umidade b.u. As empresas B e C não fazem tal controle seguindo as orientações recomendadas pelo fornecedor do equipamento.

Todos os torradores analisados possuem sistema de resfriamento a água. As empresas B e C fazem monitoramento da potabilidade da água, através de análises em laboratório externo, a cada 6 meses. Já a empresa D mantém estação de tratamento e decoloração de água em filtros de carvão, admitindo um máximo de 0,5 ppm de cloro na saída do torrador.

Com relação ao tempo de residência nos silos de produto torrado, nenhuma das empresas faz qualquer monitoramento a respeito da temperatura e umidade dos grãos. O momento da moagem é determinado em função do tempo que os grãos ficam nos silos variando de 4 a 6 horas em função da produtividade requerida.

Foi observado nas empresas B e C a sobreposição de produto recém torrado sobre o produto em fase de resfriamento, nos silos de grãos torrados, fato que torna o resfriamento mais lento.

Etapa IV – Moagem:

Como dito anteriormente, nenhum tipo de monitoramento é realizado pelas empresas visitadas durante o resfriamento do produto torrado e portanto não há informações sobre o teor da umidade e temperatura dos grãos que seguem para a moagem. Porém todas concordam em afirmar que a principal preocupação é com a produtividade não sendo possível portanto aumentar o tempo de residência do produto nos silos de espera.

As empresas B e C trabalham com moinhos tipo “martelo” que, apesar de eficientes mecanicamente, tendem a prejudicar a qualidade do produto em função da perda de voláteis em função da temperatura.

Já a empresa D opera com moinhos de “rolo”, equipamentos refrigerados que minimizam a perda de voláteis.

A granulometria é padronizada em todas as empresas visitadas sendo esta análise realizada por profissionais treinados.

Etapa V – Embalagem:

Nenhuma das empresas determina temperatura máxima do produto para embalagem ficando a cargo dos operadores analisarem este parâmetro sensorialmente, na linha de produção. Por ocasião da visita a uma das empresas foi verificado que o produto estava sendo embalado a 60°C.

As embalagens ficam armazenadas em local adequado, isoladas do contato de quaisquer substâncias que pudessem transferir sabor e/ou aroma para as mesmas.

Todas as empresas visitadas trabalham com embalagens a vácuo e tipo “almofada” sendo que a empresa D trabalha também com embalagens sob atmosfera inertizada.

Após a embalagem todas as empresas realizam algum tipo de análise que vise a manutenção da padronização do produto. As empresas B e C realizam as análises de granulometria, densidade, prova de xícara e umidade enquanto que a empresa D realiza, além das já descritas análises de cor e teor de O₂ (no caso das embalagens com atmosfera inertizada).

Com relação à procedimentos que visem a manutenção da qualidade do produto na cadeia de comercialização apenas a empresa D realiza treinamentos com funcionários dessa área porém os mesmos tem caráter pouco técnico estando mais intensamente focados na venda do produto.

Etapa VI – Higiene e limpeza:

A empresa D possui procedimentos de higiene e limpeza que visam manter as operações dentro dos padrões preconizados pelas BPF, porém, nenhuma das empresas faz monitoração da eficácia dos procedimentos de limpeza como o uso de *swabs* para análises microbiológicas de superfícies de equipamentos e tubulações. Também não foram verificadas medidas de controle e monitoramento do ar utilizado no sistema de ar comprimido. Apenas a periodicidade dos procedimentos de limpeza que, eventualmente são acompanhados pelo desmonte de alguns equipamentos, é procedimento adotado por todas.

Exigências legais:

Em relação à obediência à legislação que regulamenta os padrões de qualidade e identidade da matéria prima e produto final observamos que todas as empresas visitadas obedecem às exigências legais.

5.3 Determinação de Perigos no processo de torra e moagem de café

Com base na literatura pesquisada e nas observações feitas por ocasião da visitas, seguem descritos os perigos detectados e respectivas justificativas:

A - Recepção de matéria-prima:

Perigo 01: Matéria prima contaminada por ocratoxina A.

O contaminante tem ação carcinogênica e nefrotóxica e pode estar presente na matéria prima desde que os grãos tenham sido contaminados com fungos produtores. Apesar do principal meio de contaminação se dar ainda no campo os grãos podem ser contaminados durante toda a cadeia de processamento do café torrado e moído desde que focos de proliferação do fungo ou da toxina produzida estejam presentes ao longo do processo.

Uma vez que, a possibilidade de eliminação total da toxina durante as etapas de torra, moagem ou extração não é um consenso entre a comunidade científica é necessário que a contaminação pela ocratoxina A seja identificada logo no início do processo, na recepção da matéria-prima, impedindo assim o avanço do contaminante para as demais etapas do processo.

Perigo 02: Matéria Prima contaminada por fungos.

Vários fungos, inclusive produtores de ocratoxina A podem estar presentes na matéria prima e, caso lhes seja dado condições favoráveis de crescimento, como umidade e temperatura adequadas, estes irão se reproduzir e/ou produzir toxinas.

Além de prejudicarem a qualidade da matéria prima e seu rendimento em função do comprometimento do tecido de reserva dos grãos a presença de toxinas pode ser extremamente danosa à saúde humana. Afim de não permitir a perpetuação dessa contaminação ao longo da cadeia esta deve ser contida na etapa de recepção da matéria-prima.

Perigo 03: Matéria-prima contaminada por resíduos.

Como, por ocasião da conclusão desse trabalho não foram obtidas quaisquer informações que comprovassem a eliminação de agrotóxicos, presentes na matéria prima, durante o processo de torra e moagem a presença desses contaminantes deve ser classificada como perigo podendo trazer prejuízos à saúde humana.

Perigo 04: Matéria-prima com alta concentração de defeitos (acima de 26 defeitos).

A presença de grãos pretos, verdes e ardidos assim como a presença de impurezas e grãos quebrados na matéria-prima altera de forma sensível a qualidade da bebida café, seja pelo comprometimento de substâncias químicas precursoras de sabor e aroma seja pela falta de uniformidade dos grãos durante a torra. Além disso, estudos tem mostrado uma interrelação entre uma maior probabilidade de contaminação fúngica em grãos com alto teor de defeitos.

Segundo a classificação oficial brasileira de tipificação do café grão cru (MAPA, IN nº 08 de 11/06/03), uma amostra de 300g de café contendo 26 defeitos é classificada como tipo 4, um tipo considerado “base” e que está relacionado à obtenção de uma bebida café de boa qualidade.

Portanto consideramos que os grãos que obtenham nesta classificação uma tipificação acima de 4 (26 defeitos), estejam distantes do perfil de qualidade esperado sendo este o limite máximo para que a presença de defeitos não comprometa a qualidade intrínseca e a segurança do produto.

B - Armazenagem da matéria-prima:

Perigo 05: Desenvolvimento de fungos.

Condições de ambiência que propiciem o desenvolvimento de fungos durante a armazenagem como, alta umidade relativa (acima de 65%), grão com teor de água superior ao recomendado para a estocagem (11 a 12% b.u.) e temperaturas elevadas (acima de 20°C), devem ser evitadas a fim de inibir o crescimento fúngico.

Além disso o tempo de estocagem é fundamental na prevenção do crescimento fúngico uma vez que quanto mais tempo os grãos estiverem expostos às alterações de ambiência mais susceptíveis estarão.

Perigo 06: Produção de ocratoxina A.

Assim como o estímulo ao crescimento de fungos, condições de ambiência inadequadas podem também estimular a produção de toxinas por fungos produtores levando à contaminação do produto durante a estocagem.

Perigo 07: Alterações físico químicas em função das características ambientais (presença e tipo de luz, calor e umidade).

A exposição à luz branca, à umidade relativa e temperaturas elevadas são fatores que podem promover uma significativa perda da qualidade dos grãos durante a armazenagem causando mudança na coloração, redução do tecido de reserva dos grãos, estímulo ao crescimento de fungos com produção ou não de toxinas e infestação de insetos.

O tempo de estocagem da matéria prima nas torrefadoras costuma ser longo (acima de 2 meses) uma vez que a necessidade em travar boas negociações de compra leva grande parte das indústrias a formarem um grande estoque durante a safra. Assim, o produto é estocado durante longos períodos sem que haja qualquer tipo de controle ou verificação do produto durante o período de armazenagem que possa garantir a continuidade do padrão que a matéria prima possuía por ocasião do recebimento. Aliado a este fato muitas empresas não possuem qualquer sistema que controle condições de temperatura e umidade relativa do ambiente de armazenagem o que agrava ainda mais este quadro.

C - Blendagem:

Perigo 08: Uso de PVA (pretos, verdes e ardidos) como componente do blend.

Apesar de não ser considerada fraude a adição de PVA⁸ é uma prática comum entre as torrefadoras brasileiras, principalmente as que não possuem sistemas de controle orientados para as BPF, que se beneficiam do fato de que a preferência do consumidor nacional é pela bebida fruto de uma torra escura, processo que mascara boa parte dos sabores desagradáveis advindos da adição de PVA.

A legislação brasileira admite a presença de até 20% de PVA no café torrado e moído (Gourmet com 0%, Superior até 10% e Tradicional até 20%), porém relaciona diretamente a classificação e, conseqüentemente, a qualidade do produto com a concentração de PVA.

D - Torra:

Perigo 9: A não eliminação de toxinas durante a torra.

Caso a matéria prima esteja contaminada por toxinas (aflatoxina ou Ocratoxina A) não é possível afirmar que toda ela será eliminada durante o processo de torra já que esta é uma questão que depende da concentração da toxina e das condições de processo (tempo e temperatura na torra). Além disso, uma vez que a análise do teor de toxinas na recepção e durante o período de armazenamento não é prática comum dentro das torrefadoras brasileiras não é possível precisar se há a presença e em qual concentração estariam.

⁸ Grãos pretos, verdes e ardidos separados mecanicamente dos grãos saudáveis e comercializados a preços bem inferiores aos do café e que, muitas vezes, são adicionados ao grão cru objetivando redução de custo

Uma vez que as análises não são realizadas deve-se considerar que as toxinas estejam presentes e principalmente a possibilidade da sua não eliminação durante o processo de torra.

Perigo 10: Perda de compostos que caracterizam a bebida de qualidade.

O grau de torra afeta diretamente a qualidade do café definindo todos os compostos que serão extraídos durante a preparação da bebida, sendo a relação tempo x temperatura determinante na definição de quais e em que quantidade estes serão formados.

No Brasil o grau de torra predominante é o número *agtron* 45, torra escura que favorece fraudes e pode comprometer a qualidade do produto em função da perda de compostos que conferem aroma e sabor.

Perigo 11: Contaminação por cloro.

Durante este estudo nenhuma informação a respeito da influência do cloro oriundo da água de resfriamento utilizada nos torradores no sabor da bebida café foi obtida. Porém, nas empresas visitadas pudemos observar que o uso de água tratada e declorada no resfriamento dos grãos torrados não é prática comum.

Levando em consideração que, como em outras bebidas, a presença de cloro a partir de determinadas concentrações pode alterar a qualidade da bebida café e portanto o recomendável seria o uso de água pré tratada e declorada (com máximo de 0,5 ppm de cloro como o determinado para a fabricação de refrigerantes) para o resfriamento dos grãos torrados.

Perigo 12: Excesso de umidade no grão torrado.

Um excesso de umidade no grão torrado (superior a 3% b.u.) pode comprometer o processo de moagem, porém muitas torrefadoras operam com níveis de umidade superiores (5% b.u. ou mais) para se beneficiarem do ganho de peso gerado pela reumidificação do grão torrado.

Perigo 13: Presença de acrilamida.

Até a conclusão deste estudo poucas foram as informações obtidas com relação ao controle de formação de acrilamida no café torrado. Porém, em função da toxicidade da substância, sua presença deve ser considerada como perigo à saúde do consumidor. Sugerimos portanto, a verificação periódica das recomendações de entidades de controle como a FAO no acompanhamento de medidas de monitoração e controle desse contaminante.

E - Silo de grãos torrados:

Perigo 14: Resfriamento insuficiente dos grãos torrados.

A fim de minimizar a perda de voláteis durante a moagem os grãos devem ser resfriados o que normalmente é feito em um silo munido de um sistema de aeração e exaustão.

Não há, na prática, uma temperatura pré-determinada para se iniciar a moagem. As torrefadoras normalmente se guiam pelo tempo em que os grãos permanecem no silo e, de forma empírica, determinam o tempo que os grãos torrados devem permanecer “descansando” antes da moagem.

Nas empresas visitadas não foram observadas quaisquer medidas de monitoração dessa temperatura durante o tempo de residência nos silos.

F - Moagem:

Perigo 15: Perda de voláteis em função do aumento da temperatura durante a moagem.

Alguns moinhos favorecem a perda de voláteis em função do aumento da temperatura durante a moagem já outros, como por exemplo os moinhos refrigerados a água, minimizam essa perda. A escolha do equipamento mais adequado à manutenção da produtividade sem prejuízo à qualidade é determinante para uma boa qualificação do produto final.

Perigo 16: Granulometria fora do padrão pré-determinado pela empresa.

A qualidade da bebida café, após extração, está diretamente ligada à granulometria do café torrado e moído, pois moagens mais finas tendem a fornecer um extrato mais concentrado. Além disso, tanto a velocidade de extração quanto o empacotamento podem ser influenciados pelas variações de granulometria uma vez que estão relacionados com a compactação do pó. Assim, o controle da granulometria é imprescindível na manutenção da padronização do produto final, contribuindo para a qualidade do produto durante sua estocagem e utilização.

G - Silo de torrado e moído:

Perigo 17: Resfriamento insuficiente.

Apesar de não terem sido encontradas quaisquer informações na literatura que indiquem a temperatura mais adequada para que o café torrado e moído seja embalado é fato que, para evitar dificuldades no empacotamento devido à expansão dos grânulos pelo calor ou liberação de vapor d'água dentro da embalagem, o produto deve estar o mais frio possível por ocasião do empacotamento.

Na prática foi constatado, durante as visitas, que nenhuma monitoração na variação de temperatura é feita durante o tempo em que o produto permanece no silo aguardando o empacotamento. Como no silo de café torrado, o procedimento de monitoração adotado no silo de torrado e moído é baseado no tempo e, muitas vezes, em função de uma maior demanda da produção o produto é embalado ainda quente, tendo sido verificadas temperaturas de até 60°C no produto empacotado em uma das empresas visitadas.

Perigo 18: Umidade elevada.

Ao ser embalado ainda úmido o produto pode sofrer “empedramento” durante a estocagem formando grumos e favorecendo o crescimento de microorganismos o que depreciaria a qualidade do produto.

Durante as visitas realizadas, foi observado que nenhuma das empresas faz qualquer monitoração do teor de umidade do produto durante o tempo em que este permanece no silo de torrado e moído. A verificação do teor de umidade só é feita em dois momentos, no recebimento da matéria prima e após a torra e, mesmo assim, nem todas as empresas realizam tais procedimentos.

H - Embalagem:

Perigo 19: Contato com agentes contaminantes presentes na embalagem.

A fim de evitar a contaminação do produto por agentes químicos, físicos ou microbiológicos é adequado que as embalagens sejam armazenadas em local limpo, ao abrigo do calor e umidade.

Foi verificado, durante as visitas, que esta é uma preocupação das empresas que procuram manter as embalagens em local apropriado.

Perigo 20: Permeabilidade da embalagem ao oxigênio.

É fato que a presença do oxigênio acelera processos oxidativos que contribuem para a depreciação da qualidade do café, comprometendo seu aroma e sabor ao longo do tempo. Por essa razão a legislação brasileira determina um menor prazo de validade (máximo de 40 dias após a torra) para o produto armazenado em embalagem tipo “almofada” quando comparado ao produto acondicionado à vácuo.

Porém a embalagem tipo “almofada” ainda é utilizada por uma parcela considerável de produtos comercializados no país, procedimento justificado pelas torrefadoras em função do menor custo quando comparado com o processo à vácuo.

Uma questão importante a ser abordada é o fato de algumas torrefadoras utilizarem embalagens tipo “almofada” que possuem estrias no ponto de selagem que permitem a entrada e saída de ar da embalagem. Segundo essas empresas o processo é necessário uma vez que a embalagem pode “estufar” durante o armazenamento. Além disso, é prática dos funcionários que fazem a reposição do produto nos supermercados furar as embalagens para, segundo os mesmos, “permitir que o ar saia e a embalagem possa ser melhor acomodada na prateleira”.

Das empresas visitadas apenas uma realizava treinamentos periódicos com os funcionários responsáveis por reposição e degustação em supermercados mesmo assim o fato de que as embalagens não devam ser perfuradas nunca foi abordado nesses treinamentos.

Lembramos que não há quaisquer impeditivos legais para que tais procedimentos sejam feitos. A legislação brasileira determina apenas prazo de validade e tipo de embalagem a ser utilizada (vácuo, almofada, atmosfera modificada ou válvula aromática), não sendo clara em relação a outros procedimentos a serem adotados com relação a embalagem do café torrado e moído.

I - Procedimentos de higiene e limpeza:

Perigo 21: Uso de substâncias diferentes de ar comprimido no processo de limpeza e higiene.

Em função das características físico-químicas do produto a absorção de aromas pelo café torrado e moído é uma questão extremamente preocupante dentro das torrefadoras. O produto deve estar isento de quaisquer aromas estranhos e por isso todo o processo de limpeza das tubulações e equipamentos deve ser feita exclusivamente com ar comprimido.

Em todas as empresas visitadas o procedimento é feito desta forma, não sendo utilizado quaisquer produtos de limpeza ou sanitização, apenas ar comprimido. Porém percebemos que o desmonte de equipamentos, que deve ser feita de forma periódica para evitar acúmulo de sujidades em pontos onde a ação do ar comprimido não consegue ser eficaz, não são prática comum o que permite o acúmulo de resíduos e principalmente a aderência de óleo, oriundo da queima do café, nesses equipamentos.

Perigo 22: Má qualidade do ar utilizado na limpeza (ponto de captação inadequado, umidade, presença de contaminantes).

Apesar de não terem sido encontradas quaisquer informações na literatura consultada, sobre o uso de ar comprimido no processo de limpeza em torrefadoras por ocasião deste estudo, sabemos que em função de ser o único agente de limpeza é importante que a qualidade do ar utilizado no sistema de ar comprimido seja constantemente monitorada.

É fundamental determinar um ponto de captação onde não haja presença de contaminantes como poeira, fuligem ou outros resíduos orgânicos que possam trazer qualquer tipo de contaminação para dentro do processo. Além disso, a umidade do ar também deve ser

monitorada a fim de que não sejam criados pontos de retenção de água dentro das tubulações e equipamentos em função da aplicação de ar úmido.

Nenhuma das empresas visitadas realiza qualquer tipo de monitoração na qualidade do ar utilizado no sistema de ar comprimido.

Perigo 23: Falta de treinamento dos funcionários com relação às BPF.

Todas as empresas visitadas mostram preocupação com relação às condições de higiene tanto no ambiente de trabalho quanto nos vestiários e refeitórios dos funcionários porém nenhum tipo de treinamento objetivando o esclarecimento dos mesmos em relação à importância de procedimentos ligados às BPF ou sua monitoração são realizados.

Perigo 24: Inexistência de procedimentos operacionais descritos e validados.

Nas empresas visitadas verificamos a existência de alguns procedimentos descritos, porém estes não são monitorados ficando a cargo dos operadores segui-los ou não.

Apenas em uma das empresas, certificada ISO 9000, observou-se a existência de procedimentos monitorados e validados.

5.4 Resultados da análise do Setor em Relação à Implementação do Sistema APPCC

O questionário que avaliou o nível de conhecimento do setor a respeito do uso de ferramentas da qualidade em especial do APPCC (anexo A) foi respondido por quatro empresas, identificadas nesse estudo como empresas A, B, C e D. As informações obtidas evidenciam algumas características do setor como a presença simultânea no mercado tanto de empresas profissionalizadas e automatizadas quanto de empresas de administração familiar e, tanto de empresas bastante avançadas com relação à aplicação de ferramentas da qualidade quanto aquelas com conhecimento restrito sobre o assunto.

5.4.1 Respostas ao questionário sobre a implementação do Sistema APPCC:

Com base no questionário foi diagnosticado, como pode ser verificado no quadro 10, que todas as empresas entrevistadas gostariam de receber informações sobre a implantação de qualquer ferramenta ou metodologia que venha a colaborar com um incremento da qualidade de seus produtos além de, todas concordarem, que esse processo poderia significar um diferencial frente à concorrência a ser valorizado pelos clientes.

Além disso nenhuma das empresas entrevistadas vê qualquer impeditivo para a implementação do Sistema APPCC além de todas concordarem que a existência de um Manual de Implantação do Sistema APPCC no processo de torra e moagem de café facilitaria o entendimento e a implantação dessa ferramenta.

Quadro 10 - Respostas do questionário de diagnose:

Questão	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
02	Sim	Sim	Sim	Sim
03	Sim	Sim	Sim	Sim
04	Sim	Sim	Sim	Sim
05	Sim	Sim	Sim	Sim
06	Sim	Sim	Sim	Sim
07	Sim	Sim	Sim	Sim
08	Sim	Sim	Sim	Não
09	Sim	Sim	Sim	-
10	Sim	Sim	Sim	Sim
11	Sim	Sim	Sim	Sim
11.1	-	-	-	-
11.2	Não	-	-	Sim
12	Sim	Sim	Sim	Sim

6 CONCLUSÕES

- Com base no levantamento bibliográfico e nas observações feitas durante as visitas técnicas foram identificados os principais fatores que impactam negativamente na qualidade intrínseca e segurança do produto sendo as etapas de recepção de matéria-prima e armazenagem as que concentram o maior número de perigos à qualidade e sanidade do produto final.
- Através da pesquisa bibliográfica realizada pode-se inferir que, durante a torra, não há a garantia da total eliminação das micotoxinas e resíduos tóxicos, caso estes estejam presentes na matéria-prima. Além disso a presença de impurezas e PVA colabora sensivelmente para o decréscimo da qualidade do produto. Assim, é imprescindível a restrição à matéria-prima contaminada e de baixa qualidade, através da homologação de fornecedores no tocante à caracterização da matéria-prima (teor de umidade, tipificação e análise sensorial) e suas condições sanitárias (presença de impurezas, insetos, microorganismos, resíduos tóxicos e micotoxinas).
- Em função da ausência de monitoramento e controle das condições de ambiência durante a armazenagem da matéria-prima e do longo tempo em que o produto fica armazenado são altos os riscos de ocorrência de alterações fisiológicas, desenvolvimento de fungos e produção de toxinas nos grãos. Uma vez que nenhum tipo de análise é feito na matéria-prima durante o período de armazenagem, ou antes, do processamento a indústria não tem como precisar qual a real condição da matéria prima que irá ser processada.
- A legislação que regulamenta a qualidade de café torrado e moído brasileiro está embasada em análises que avaliam cor, tipo, tamanho dos grãos e qualidade sensorial da bebida além de também considerar o tipo da embalagem ao discriminar o produto como Gourmet, Superior ou Tradicional. Na Europa, além das análises realizadas no Brasil vários países impõem um limite máximo para ocratoxina A em café torrado, solúvele no grão cru.
- A inexistência de parâmetros técnicos que avaliem e monitorem as temperaturas mais adequadas para a moagem e embalagem do café torrado e moído dificultam a padronização do produto em relação à sua densidade, teor de umidade e granulometria, aumentando o risco de compactação, empedramento e crescimento de fungos na embalagem final.
- Não é possível avaliar a eficácia dos procedimentos de higiene e limpeza desenvolvidos nas torrefadoras visitadas uma vez que não há monitoramento sobre as condições do ar utilizado na limpeza, não existem procedimentos descritos para desmonte e limpeza periódica dos equipamentos e não é feita a validação dos procedimentos de higiene e limpeza.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestões para trabalhos futuros sugere-se realizar pesquisas que visem:

- Avaliar a influência da presença do cloro na qualidade da bebida café.
- Analisar o processo de formação da acrilamida durante o processo de torra e quais parâmetros poderiam ser modificados a fim de minimizar a formação da toxina.
- Obter maiores informações sobre as condições de produção de ocratoxina A no café bem como processos que visem sua eliminação.
- Estudar a presença de resíduos tóxicos presentes na matéria prima utilizada nas torrefadoras e avaliar a sua degradação frente à torra e demais etapas de processo.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9000:2000, Sistemas de gestão da qualidade – fundamentos e vocabulário.** Rio de Janeiro, 2000.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9001:2000, Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos.** Rio de Janeiro, 2000.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 22000:2005, Sistema de gestão para segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Rio de Janeiro, 2006.

ARISSETO, A. P; TOLEDO, M. C. F.. Acrilamida em Alimentos:Uma Revisão. **Brazilian J. Food Technology.**, v.9, n.2, p. 123-134, abr./jun. 2006.

Auditor Interno da Gestão da Qualidade ISO 9001. Bureau Veritas do Brasil., 2006.

BOBBIO, P.A. **Química do processamento de alimentos**, 2.ed., São Paulo: Varela, 1992.

BONILLA, J.A. **A Gestão da Qualidade Total na Agropecuária: Aspectos Introdutórios.** Disponível em < <http://www.presidentekennedy.br/recadm/edicao4/artigo01.pdf> > Acesso em 15/03/07.

BRASIL, **Instrução Normativa do Ministério da Agricultura nº 8 de 11 de junho de 2003.** Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru. Diário Oficial, Brasília, 13 de junho de 2003, seção 1, p. 4.

BRASIL, **Portaria do Ministério da Saúde nº 326 de 30 de julho de 1997.** Estabelece os requisitos gerais de higiene e de boas práticas de fabricação para alimentos produzidos/fabricados para o consumo humano. Diário Oficial, Brasília, 1 de agosto de 1997, seção 1, p. 16560.

BRASIL, **Portaria do Ministério da Saúde nº1428, de 26 de novembro de 1993.** Estabelece a necessidade da melhoria da qualidade de vida decorrente da utilização de bens, serviços e ambientes oferecidos à população na área de alimentos, através de novos ordenamentos que regulam, no âmbito da saúde, as relações entre agentes econômicos, a qualidade daqueles recursos e o seu consumo ou utilização. Diário Oficial, Brasília, 2 de dezembro de 1993, seção1, p.18415.

BRASIL, **Portaria do Ministério da Agricultura. nº 46 de 10 de fevereiro de 1998.** Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do serviço de inspeção federal - SIF, de acordo com o manual genérico de procedimentos. Diário Oficial da União, 16 de março de 1998, seção1, p. 24.

BRASIL, **Portaria do Ministério da Saúde nº1469 de 29 de dezembro de 2000.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 janeiro de 2001, seção 1, p. 26.

BRASIL, **Resolução SAA do Ministério da Agricultura nº 37 de 09 de novembro de 2001** Defini norma técnica para fixação de identidade e qualidade de café torrado em grão e café torrado e moído. Diário Oficial, São Paulo, 13 de novembro de 2001, seção1, p. 27.

BUCHELI, P.; TANIWAKI, M.H. Research on the origin, and on the impact of post-harvest handling and manufacturing on the presence of ochratoxin A in coffee. **Food Additives and Contaminants**, Vol. 19, nº7, p. 655-665, 2002.

CAFÉ DO PARANÁ – TECNOLOGIA E QUALIDADE. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/iapar/cafe/cadprod.html-45k>>. Acesso em: 10/07/06

CAMARGO, M.C.R. **A busca pela Qualidade Total em Organizações do Setor Alimentício.** Disponível em <<http://www.racine.com.br/download.asp?idarquivobanco=2398>> Acesso em 15/03/07

CARPINETTI L.C.R, *et al.* **Gestão da Qualidade ISO 9001:2000 - Princípios e Requisitos.** São Paulo, Ed. Atlas, 2007.

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

CARVALHO, V.D.; CHALFOUN, S. M. Efeito de microorganismos na Qualidade da Bebida Café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.187, p.21-26, 1997.

CARVALHO, V.D.; CHALFOUN, S.M.; CHAGAS, S.H.R.; BOTREL, N.; JUSTE J. E. S. G. Relação entre a composição físico-químico e química do grão beneficiado e a qualidade de bebida do café. I. Atividades de polifenoloxidase e peroxidase, índice de coloração de acidez. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.29, n.3, p.449-454, 1994.

CARVALHO, V.D.; CHALFOUN, S.M.; CHAGAS, S.J.R. Relação entre classificação do café pela bebida e composição físico química, química e microflora do grão beneficiado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, nº15., 1999, Maringá. **Resumos...** Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1999. p. 25-26.

CHAVES, J.B.P. **Análise de Riscos na Indústria de Alimentos** Disponível em <<http://www.dta.ufv.br/artigos/appcc.htm>> Acesso em 16/03/2007.

COSTA, L.; CHAGAS, S.J.R. Gourmets - uma alternativa para o mercado de café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 187, p. 63-67, 1997.

COSTA, S.L.; SILVA, O.M. Café: Condicionantes e Elasticidade da Demanda de Consumo Interno. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.35, nº4, 557-566, 2004.

DEON, L.; SOUZA, N. **Cultura do Café**. Ed. Tecnoprint S.A., 128p., 1989.

DEMING, W.E. **Qualidade: a revolução da administração**. São Paulo, Marques Saraiva, 1990.

Elementos de Apoio para o Sistema APPCC. Brasília, SENAI/DN, 2000.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de segurança e qualidade para a cultura do café**. Brasília, 81p., 2004.

EMBRAPA - Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT). **Embalagem para café**. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br/upload/sbrt3143.pdf>>. Acesso em: 15/05/07.

EUROPEAN COFFEE CO-OPERATION. **Quality Control System for Coffee with respect to Occurrence of Ochratoxin A in the coffee chain**. 2006. Disponível em:< http://www.ecf-coffee.org/ecf/documents/quality_control_for_ota_in_coffee.pdf> Acesso em:03/05/07

FAO (Food and Agriculture Organization), WHO (World Health Organization) **FAO/WHO Consultation on the Health Implications of Acrylamide in Food Summary Report**, Geneva, . Junho de 2002. Disponível em: <<http://www.who.int/fsf/Acrylamide>>.Acesso em: 09/10/07.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO/ IAEA Training and reference centre for food and pesticide control. **Manual on the application of the HACCP system in Mycotoxin prevention and control**. Rome, 2001. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1390E/Y1390E00.HTM>>.Acesso em: 09/10/07.

FAO – Food and Agriculture Organization of United Nations. **Reducing ochratoxin A in coffee**. Disponível em :< <http://www.coffee-ota.org/faq.asp>>. Acesso em : 15/05/07.

FELLOWS, P.J. Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática. 2.ed.Porto Alegre: Artmed, 2006.

FIGUEIREDO, V.F., *et al.* Implantação da Gestão da Qualidade na Indústria de Alimentos. **Gestão & Produção** v.8, n.1, p.100-111, abr. 2001.

FOGANHOLO, E. Café: Oportunidades e desafios. **Jornal do Café**, Rio de Janeiro, nº156, p.18-20, 2007.

FPNQ – Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade. Indicadores. Disponível em:< <http://www.fpnq.org.br/site/351/default.aspx>>. Acesso em 30/03/07.

FUJII, S.; SATAQUE, E.Y.; HIROOKA, E.Y. Ocratoxina A em café: controle metodologia analítica com ênfase à inovação no contexto de segurança alimentar. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 273-292, jul./dez. 2002

GLOBO RURAL. **Trabalhando em cooperativa**. Disponível em:< <http://globoruraltv.globo.com/GRural/0,27062,LTO0-4370-290252,00.html>>. Acesso em: 10/07/07.

GONÇALO, E. **Panorama da Segurança de Alimentos no Brasil e no Mundo**. 2006. Disponível em:< http://www.cic.org.br/uploads/Rac/Segurança_Alimentar_no_Brasil_e_no_Mundo.pdf> Acesso em: 10/07/06.

Guia para elaboração do Plano APPCC – Frutas, Hortaliças e Derivados. Brasília, SENAI/DN, 2000.

HAJDENWURCELL, J.R. A experiência da indústria de laticínios na implantação do sistema APPCC - Estudo de Caso **Indústria de laticínios**. Jul/Ago., 2002.

ISO 14000 – Gestão Ambiental, disponível em <http://www.enpma.embrapa.br/projetos/prod_int/iso_14000.html> Acesso em: 28/03/07

ISO Survey 2005. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/en/iso_9000-14000/pdf/survey2005.pdf>. Acesso em 30/03/07.

JOHNSON, K.A. et al. Chronic toxicity and oncogenicity study on acrylamide incorporated in the drinking water of Fischer. **Toxicology and Applied Pharmacology**, San Diego, v. 85, n. 2, p. 154-168, 1986.

JORNAL DO CAFÉ. Procura por cafeterias aumenta com consumo fora do lar. Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC). nº152, p.13, 2005.

JURAN, J.M. **Planejando para a qualidade**. São Paulo, Pioneira, 1990.

LEITE, I.P.; CARVALHO, V.D. de. Influencia do local de cultivo e do tipo de colheita nas características físicas, composição química do grão e qualidade do café. I. Atividade da polifenoloxidase, proteína do extrato enzimático e índice de coloração. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.29, n.2, p.299-308, 1994.

"Língua Eletrônica" feita com polímeros condutores ganha prêmio Invento Brasil. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, São Carlos, v.11, n.4, p.11, out/dez 2001.

LOPES, R.P. **Efeito da luz na qualidade (cor e bebida) de grãos de café (*coffea arabica l.*) Durante a armazenagem**. 1988. 78 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.

Manual de Construção e Manejo de Terreiros para Secagem de Café. **Revista Engenharia na Agricultura**, Boletim Técnico, nº1, Julho 2000. Disponível em: <http://www.ufv.br/poscolheita/boletins/manual_de_construção_e_manejo_de.htm>. Acesso em 08/12/2006.

MARTINS, A.N.; SILVEIRA, A.P. *et al.* **Microbiota no café armazenado e recém beneficiado**. Disponível em: <<http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=311>>. Acesso em: 02/03/07.

MEIRELLES, A. M. A. **Ocorrência e controle da microflora associada aos frutos de café (*Coffea arabica L.*) provenientes de diferentes localidades do estado de Minas Gerais**. 1990. 71 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1990.

MELO, W.L.B. **A importância da informação sobre o grau de torra do café e sua influência nas características organolépticas da bebida**. Disponível em: <http://watts.cnptia.embrapa.br/publicacoes/CT58_2004.pdf> Acesso em 14/03/07.

MOREIRA, R.F.A.; TRUGO, L.C. Componentes voláteis do café torrado. Parte II. Compostos alicíclicos e aromáticos. **Química Nova**. 2000.

MORICOCCHI, L.; *et al.* Technological Training in the Brazilian Roasted and Ground Coffee Industry. In: XX IASP WORLD CONFERENCE ON SCIENCE AND... Junho, 2003. Lisboa, Portugal

Disponível em < <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=888>> . Acesso em 24/09/07.

NERI, V.C.C. **Acrilamida em Alimentos: Formação Endógena e Riscos à Saúde.** Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária. Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz, 2004.

ORTIZ-BARREDO, Amaya M. **Determinación de los niveles de acrilamida en el café.** Neiker -Instituto de Investigación y Desarrollo Agrario del País vasco. Dpto. Producción y Protección Vegetal. Vitoria, Dezembro de 2004

PAULA, E.V. **Programas de Qualidade e sua influência nos indicadores de desempenho da Indústria Torrefadora de Café na Região Sudeste do Brasil.** 2002, Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PEREIRA, R.A. **Qualidade do café.** Disponível em: <www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=134>. Acesso em: 10/07/06.

PIMENTA, C.J.; VILELA, E.R. Composição microbiana e ocratoxina A no café (*Coffea arabica* L.) submetido a diferentes tempos de espera antes da secagem.. **Ciênc. agrotec.**, Lavras. V.27, n.6, p.1315-1320, nov./dez., 2003

QUAST, L.B.; AQUINO, A.D. Oxidação dos lipídios em café arábica e (*Coffea arábica* L.) e café robusta (*Coffea canephora* P.). **B.CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 2, jul./dez. 2004 .

REVISTA SENAI BRASIL, Fev., 2005. Disponível em: <http://www.senai.br/sb/sb82/materia_capa.pdf> Acesso em: 23/04/07.

REZENDE, A.C. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em unidades armazenadoras de grãos a granel.** Universidade Estadual de Campinas. Agosto 2003.

RIOS, J. N. G. Certificado de origem e qualidade do café. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, MG, v. 18, n. 187, p. 69-72, 1997.

SAES, M.S.M.; FARINA, E.M.M.Q. **O agribusiness do café no Brasil.** São Paulo: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA, PENSA, USP, 230 p.,1999.

SAES, M.S.; SOUZA, M.C.M. **A qualidade no segmento de cafés especiais**. 2001.

Disponível em: < <http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=89>>. Acesso em: 10/07/06.

SANCHES, Sérgio Marcos; *et al.* **Pesticidas: R.Ecotoxicol. e Meio Ambiente.Pesticidas e seus Respectivos Riscos Associados à Contaminação da Água**. Curitiba, v. 13, jan./dez. 2003

SANTISTEBAN, A. M. G. **Caracterização do ácido húmico extraído de vermicomposto e estudo de adsorção/dessorção deste e outras matrizes com o herbicida atrazina**. 1999. Dissertação(Mestrado em Química), Universidade de São Paulo, São Carlos,.1999.

SCHLATTER, J.; *et al.* **Ochratoxin A and Coffee**. Lecture held at the 106th Annual Assembly of the Swiss Society of Food and Environmental Chemistry, Oberägeri, Set.1994.

SCHOTHORST, M. **A simple guide to understanding and applying the hazard analysis critical control point concept**. ILSI (International Life Science Institute), Europe Concise Monograph Series. 3 ed., 2004.

SEBRAE-SP, Serviço de apoio às micro e pequenas empresas de São Paulo. O desempenho das MPE's na Indústria de Torrefação e Moagem de café.SP, 2001.

Disponível em:
<http://www.sebraesp.com.br/principal/conhecendo%20a%20mpe/estudos%20setoriais%20e%20regionais/documentos_estudos_setoriais/cafe.pdf> Acesso em: 25/09/07.

SEGGES, J.H. **Focalizando o café e a qualidade**. Ed. Universidade Rural. Seropédica, RJ, 2001.

SILVA, J. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa, UFV, 2000.502p.

SILVA, L.F.; CORTEZ, J.G. A qualidade do café brasileiro: histórico e perspectivas. **Cadernos de Ciencia & Tecnologia**, v.15, n.1, p.63-88, jan./abr.1998.

SILVA, W.R. da; DIAS, M.C.L. de L. Interferência do teor de umidade das sementes de café na manutenção de sua qualidade fisiológica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.5, p.551-560, maio, 1985.

SILVA, O.F.; *et al.* **Análise de APPCC no controle da ocratoxina**. 2001. Disponível em:<<http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=88ID=272>>

Acesso em: 03/05/07

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

SPERS, E.E.; SAES, M.S.M.; SOUZA, M.C.M. de Análise das preferências do consumidor brasileiro de café: um estudo exploratório dos mercados de São Paulo e Belo Horizonte. **Revista de Administração**, São Paulo, v.39, n.1, p.53-61, jan./mar. 2004.

TANIWAKI, M.H., PITT, J.L., TEIXEIRA, A.A.; IAMANAKA, B.T. The source of ochratoxin A in Brazilian coffee and its formation in relation to processing methods, **Int. J. Food Microbiol.** V. 82. 2003.

Third Joint FAO/WHO/UNEP International Conference on Mycotoxins, Tunisia, Março 1999. Disponível em :< http://www.fao.org/ag/agn/food/pdf/mycotoxins_report_en.pdf>. Acesso em: 15/05/07.

Trabalho do Codex Alimentarius relacionado com a segurança alimentar do café. International Coffee Organization, Junho 2007. Disponível em: <<http://www.ico.org/documents/ed2015p.pdf>> Acesso em: 05/10/07.

VALLS, V. M. O enfoque por processos da NBR ISO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação. **Ci. Inf.**, vol.33, nº.2, p.172-178, Agosto de 2004.

ZAMBOLIM, L. **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. Viçosa, UFV, 396p., 2000.

ZAMBOLIM, L. **Produção integrada de café**. Viçosa, UFV, 709p., 2003.

ANEXOS

Anexo A: Questionário enviado às torrefadoras.

Anexo B: Carta enviada às torrefadoras.

Anexo C: *Check list* de visita.

Anexo D: Árvore decisória para identificação de pontos críticos de controle (PCC).

ANEXO A

DIAGNÓSTICO SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA APPCC EM INDÚSTRIAS DE TORRA E MOAGEM DE CAFÉ

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Razão Social:

Endereço:

Cidade:

Estado:

CEP:

Telefone:

Fax:

Responsável pelo preenchimento do formulário:

Nome:

Cargo

Telefone:

e-mail:

INFORMAÇÕES GERAIS DA EMPRESA

Produtos: Torrado e moído Torrado em grãos Solúvel

Marcas:

Opera c/ terceirização? SIM NÃO

Caso sim, qual a marca?

Número de funcionários:

Produção/dia:

CONHECIMENTOS SOBRE A QUALIDADE E O SISTEMA APPCC

1) Algum dos sistemas abaixo está implantado na sua empresa?

5S BPF APPCC ISO 9000 ISO 14000 Outros

2) Caso sim, você consegue observar algum benefício oriundo dessa implementação?

SIM NÃO

3) Você acredita que o seu cliente perceberia algum benefício com a implantação de qualquer desses sistemas?

SIM NÃO

4) Você conhece o Sistema APPCC?

SIM NÃO

5) O Sistema APPCC foi concebido para identificar os Pontos Críticos de controle de um processo, etapa ou procedimento com relação à sanidade dos alimentos, porém essa ferramenta pode ser operacionalizada de forma a garantir não só à sanidade como a qualidade do produto final, você tem conhecimento desse fato?

SIM NÃO

6) Você acredita que a o uso de uma ferramenta que pudesse identificar as etapas de processo que são críticas para a qualidade traria benefícios mensuráveis ao processo como um todo?

SIM NÃO

7) Você acredita que isso poderia ser observado por seus clientes, criando um diferencial com relação à concorrência?

SIM NÃO

8) A sua empresa já utiliza algum método de controle de qualidade relacionado à identificação de etapas que sejam críticas para a qualidade do produto final?

SIM NÃO

9) Caso sim, você o(s) considera eficaz?

- SIM NÃO

10) A implantação da ferramenta APPCC exige um maior comprometimento de todas as áreas envolvidas bem como a mudança de comportamento e atitude por parte de alguns setores. Você acredita serem possíveis tais mudanças tendo em vistas a realidade do setor?

- SIM NÃO

11) Você vê possibilidade de implantar essa ferramenta na sua empresa?

- SIM NÃO

11.1) Caso não, quais seriam os principais impeditivos?

- Dificuldade em modificar procedimentos operacionais
 Dificuldade em modificar a atitude e postura dos colaboradores (cultura da empresa)
 Questões financeiras.
 Falta de interesse da Direção.
 Falta de informações específicas que permitiriam implantar o sistema.
 Falta de pessoal capacitado.
 Outros

11.2) Caso sim, você vê alguma dificuldade em implantar o sistema APPCC?

- SIM NÃO

12) Você acredita que um Manual de Implantação do Sistema APPCC contendo todos os passos necessários para a implantação do sistema no processo de torra e moagem de café, apontando inclusive quais os principais pontos críticos desse processo, seria útil para a sua empresa?

- SIM NÃO

ANEXO B



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

À Indústria.....

Ref: Pesquisa sobre o setor de torra e moagem de café.

A Dissertação de Mestrado da aluna Adriana Barbosa da Silva, engenheira de alimentos, discente do curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, trata da **identificação de riscos e perigos no processo de torra e moagem de café com vistas a elaboração de um produto seguro e de qualidade.**

Para que essa dissertação tenha cunho aplicativo e possa ser facilmente manuseado pelos profissionais do setor é necessário conhecer as reais necessidades desse segmento bem como a identificar qual o nível de conhecimento dessas empresas sobre a sistemática da ferramenta APPCC.

Assim, venho por meio desta, solicitar aos senhores que colaborem com nossa pesquisa respondendo a um questionário que objetiva traçar um diagnóstico sobre o setor de torra e moagem de café em relação ao seu conhecimento sobre a ferramenta APPCC.

Ressaltamos que, na Dissertação de Mestrado, todas as empresas que colaborarem com a pesquisa serão identificadas por códigos, não sendo divulgada a razão social ou quaisquer outras informações que possibilitem a identificação e/ou sua associação.

Na seqüência segue o questionário (de simples resposta) que deverá ser preenchido e enviado por e-mail para o seguinte endereço:

lnunes@ufrj.com ou adrianabarbosa_silva@yahoo.com.br

Segue em anexo o Resumo da proposição do trabalho.

Quaisquer dúvidas favor entrar em contato.

Atenciosamente,

Adriana Barbosa da Silva

Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos

(21) 2682-1210 R:3410

(21)81518763

ANEXO C

Questionário	Empresas / Respostas		
	B	C	D
1) Existe equipamento adequado para análise de umidade no recebimento?	S	S	S
2) Há funcionários treinados para realizar essas análises?	S	S	S
3) Você vê alguma dificuldade na realização desses procedimentos?	N	N	N
4) Você teria condições de homologar fornecedores c/ relação à qualidade da matéria prima, incluindo análise de micotoxinas?	S	S	S
5) É possível negociar estritamente c/ fornecedores homologados?	S	S	Não sabe
6) Você teria condições de enviar amostras p/ análise externa mensalmente?	S	S	S
7) Caso as medidas preventivas não dessem resultado quais seriam as possibilidades de mudar de fornecedor?	100%	100%	Não sabe
8) Existe controle da ambiência no galpão de armazenagem?	N	N	N
9) É possível armazenar o produto a temperaturas abaixo de 18°C e umidade máx de 13%?	N	N	N
10) É possível realizar medições desses parâmetros diariamente?	N	N	N
11) É factível trabalhar c/ estoques de, no máximo, uma semana?	N	N	S
12) É possível trabalhar c/ sistema “just in time”?	N	N	S
13) É possível armazenar o produto em locais escuros?	S	S	S
14) É possível realizar análises periódicas no produto armazenado objetivando a sua reclassificação quanto ao tipo?	S	S	N
15) Há profissionais treinados operando o torrador?	S	S	S
16) Há procedimento descrito?	N	N	S
17) O equipamento sofre manutenção periódica?	S	S	S
18) Termômetros e outros equipamentos estão aferidos?	S	S	S
19) Qual temperatura média e tempo de torra?	244°C/ 16min	220°C/ 10 min	240°C/ 11 min
20) Existe equipamento e/ou procedimento para verificar o ponto de torra?	S	S	S
21) O disco de Agtron é utilizado? Qual a leitura?	S / 55	S/55	N Equipamento eletrônico c/ leitura equivalente à 55 no disco Agtron
22) Há procedimento para verificar a padronização do produto?	S	S	S
23) Há profissionais treinados para realizar essa análise?	S	S	S
24) O resfriamento do grão torrado é feito a ar ou água?	Água	Água	Água
25) Caso seja a ar esse é filtrado?	-	-	-
26) Há alguma preocupação c/ relação ao local de captação desse ar?	-	-	-
27) Caso seja a água, ela sofre algum tratamento?	N	N	S
28) Você faz análises de potabilidade e teor de cloro na água de resfriamento?	N	N	S
29) Quanto de água é utilizado nessa aspersão?	50 lts/ 420 Kg de café	40lts/ 240Kg de café	80 lts/ 480 Kg de café

30)Os procedimentos recomendados pelo fornecedor c/ relação à aspersão são seguidos pelos operadores?	N	N	N
31)É feita análise de umidade do produto após a aspersão?	N	N	S
32) Qual o tempo de espera no silo de torrado p/ seguir à moagem?	6 a 8 h	6 a 8 h	4 h
33)É feita alguma análise para liberação p/ moagem?	N	N	N
34) Há procedimento descrito?	N	N	N
35)Qual a temperatura do grão qd inicia a moagem?	Não sabe	Não sabe	Não sabe
36)É possível recomendar a moagem apenas qdo o grão chegar à temperatura ambiente?	N	N	N
37)É possível realizar a moagem somente após análise de umidade do grão torrado?	N	N	S
38) O operador do moinho segue algum procedimento descrito?	N	N	S
39) É um funcionário treinado?	S	S	S
40) Existe padrão de granulometria?	S	S	S
41) Existe análise p/ verificação do padrão?	S	S	S
42) Esses equipamentos estão calibrados?	S	S	S
43) Os analistas são qualificados?	S	S	S
44)O resfriamento deve acontecer no silo de torrado. Há algum sistema de exaustão?	N	N	S
45)É possível aumentar o tempo de espera caso o produto esteja acima da temperatura ambiente?	N	N	N
46)Há que temperatura o produto é embalado?	Não sabe	Não sabe	Não sabe
47)Há possibilidade de embalá-lo quando este estiver à temperatura ambiente?	N	N	N
48) Esse resfriamento pode ser feito no silo de moído?	S	S	S
49)É feito algum controle dessa temperatura?	N	N	N
50)Caso não seria possível faze-lo no silo de moído?	S	S	S
51)Algum procedimento que visa eliminar a entrada de oxigênio na embalagem é utilizado?	S	S	S
52)Qual o tipo de embalagem utilizado?	Vácuo e almofada	Vácuo e almofada	Inertizada e almofada
53)Há preocupação c/ embalagens que sirvam de barreira à luz?	S	S	S
54)É feita alguma análise no produto posterior à embalagem?	S	S	S
55) Seria possível realizar análises físico-químicas e sensoriais no produto após embalagem, durante sua armazenagem?	S	S	S
56) Há procedimento descrito na operação embalagem?	N	N	S
57) Os operadores são treinados?	S	S	S
58) Há algum tipo de procedimento e/ou recomendação descrita que objetive evitar a entrada de oxigênio e/ou luz na embalagem do produto acabado, na cadeia de comercialização?	N	N	N
59)É feita limpeza periódica da linha de produção?	Somente no moinho e torrador	Somente no moinho e torrador	S
60)Qual a periodicidade?	Semanal	Não sabe	Semanl
61)É feito desmonte dos equipamentos?	Parcial	Parcial	Parcial
62)A limpeza é feita a ar?	S	S	S
63)É utilizado algum agente sanitizante?	N	N	N
64)É realizado algum tipo de monitoração dos procedimentos de limpeza?	N	N	S
Demais observações::			

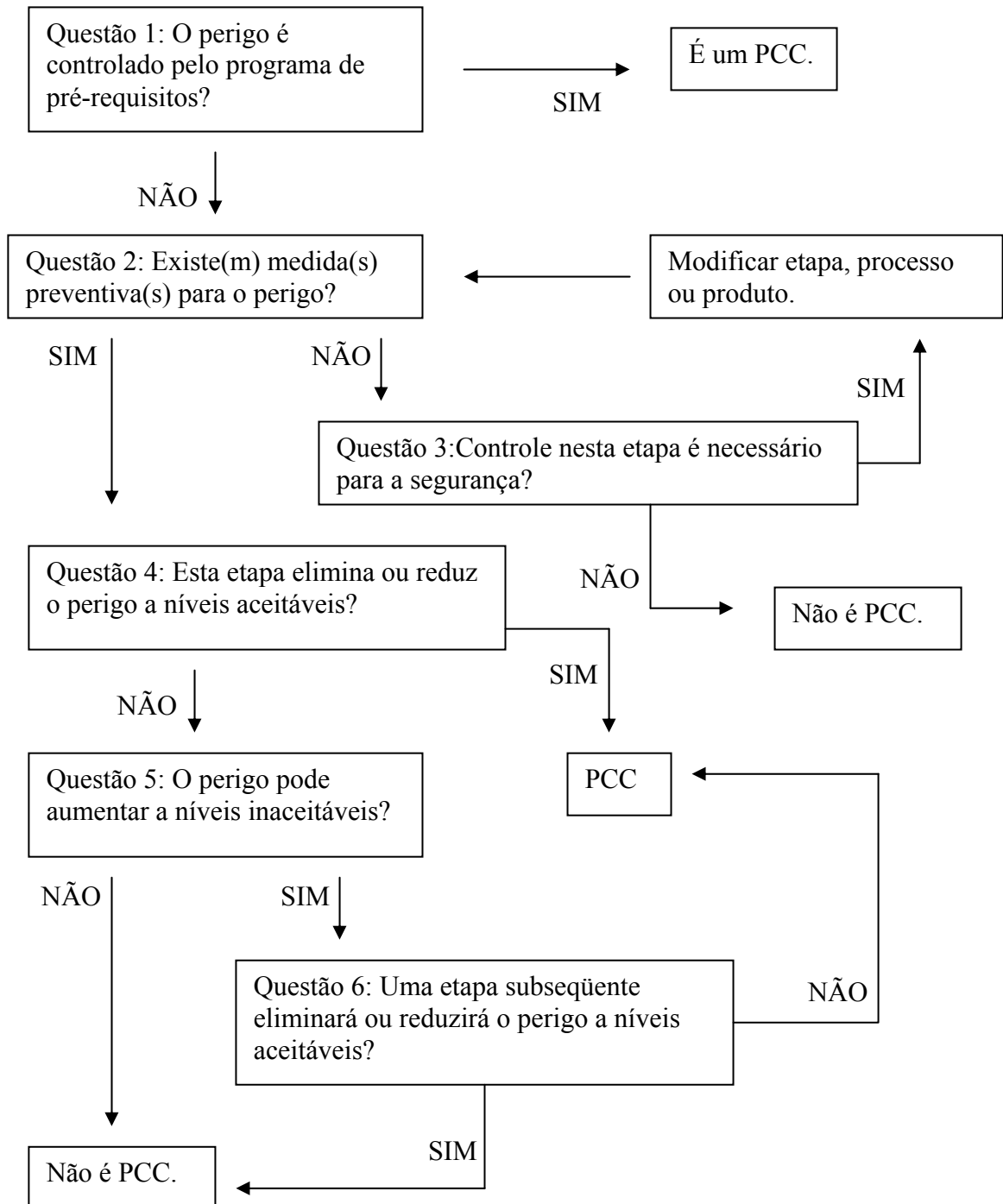
Legenda:

Sim – S

Não - N

ANEXO D

Questões a serem respondidas para cada perigo em potencial em cada etapa do processo:



Fonte: Elementos de Apoio para o Sistema APPCC. SENAI, 2000.