

DENISE PASTORE DE LIMA

**SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NA
INDÚSTRIA DE ERVA-MATE:
UMA VISÃO DA NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL**

Toledo

2005

DENISE PASTORE DE LIMA

**Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle na Indústria de Erva-Mate:
UMA VISÃO DA NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, nível de Mestrado, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/*Campus* de Toledo, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Weimar Freire da Rocha
Júnior

Toledo

2005

DENISE PASTORE DE LIMA

**SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NA
INDÚSTRIA DE ERVA-MATE:
UMA VISÃO DA NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, nível de Mestrado, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/*Campus* de Toledo, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Weimar Freire da Rocha Júnior
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Pery Francisco Assis Shikida
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
Escola Superior de Agricultura Luiz de
Queiroz/ Universidade de São Paulo

Toledo, 29 de novembro de 2005.

DEDICATÓRIA

A Deus.

Ao meu companheiro, Ezequiel.

Aos meus filhos, Felipe Augusto e Arthur Eduardo.

Com amor!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

Ao meu marido, Ezequiel, e aos meus filhos, Felipe e Arthur, pelo apoio e compreensão.

Ao Professor Weimar Freire da Rocha Júnior, pela atenção, orientação e incentivo na realização deste trabalho.

À bolsista Sandra Mara Pereira, pela ajuda na coleta de dados.

Aos professores do Programa de Mestrado: Weimar, Pery, Jefferson, Yonissa, Silvio, Moacir, Piacenti, Miguel e Ricardo pelo aprendizado.

Aos colegas de curso: Darcy, Clédio, Gilnei, Miloca, Salete, Lisete, Sheila, Cristiano, Birck, José Augusto, Ednilse e Fabiano pela amizade.

Ao Professor Eduardo Eugênio Spers pelas sugestões feitas ao trabalho.

À Agroindústria ervateira, por permitir a coleta de dados e informações para realização do estudo.

À UNIOESTE, pela oportunidade de realizar o mestrado.

Ao CEFET/PR, pelo apoio e liberação.

LIMA, Denise Pastore de. **Sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle na indústria de erva-mate**: uma visão da nova economia institucional. 2005. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná/*Campus* de Toledo.

RESUMO

O estudo avalia os perigos microbiológicos, físicos e químicos existentes no processo de industrialização de erva-mate para chimarrão, determinando as medidas preventivas aos perigos, e definindo os limites críticos, as etapas de monitoramento e os registros necessários para o controle do processo, como as medidas de verificação dos Pontos Críticos de Controle e do Plano APPCC. O estudo enfoca também o sistema de segurança do alimento na visão da Nova Economia Institucional. Na questão da segurança do alimento, na visão da NEI, o estudo permite caracterizar a integração das relações entre ambiente institucional, organizações e indivíduo. No caso dos alimentos, em que os compradores não podem verificar por si próprios o atendimento aos padrões de qualidade desejada, torna-se necessária a adoção de estratégias que venham a ressaltar essas características. Isso tem levado as instituições públicas e privadas à adoção de ferramentas da qualidade como o sistema APPCC. A implantação do sistema APPCC pode ajudar a inspeção por órgãos reguladores e promover o comércio internacional, uma vez que promove a confiança do consumidor. O trabalho se baseou em pesquisa descritiva na modalidade de estudo de caso. Aponta como principais perigos microbiológicos: os coliformes a 45°C, bolores e *Salmonella sp.*; perigos químicos: herbicidas utilizados na lavoura; perigos físicos: fragmentos de substâncias estranhas. As etapas do processo consideradas como Pontos Críticos de Controle são a etapa de recebimento da matéria-prima, considerado como um PCC químico, e a etapa de secagem, considerada como um PCC microbiológico. Os limites para esses dois perigos são haver ausência de herbicidas e a umidade do produto, após a etapa de secagem, estar entre 5 a 8%. Para isso é necessário o controle da temperatura e do tempo de secagem da erva-mate folha na etapa de secagem, o monitoramento da umidade após a etapa de secagem e o controle da matéria-prima na etapa de recebimento, considerando que a segurança da erva-mate para chimarrão envolve diretamente o comprometimento das instituições, organizações e consumidor.

Palavras-chave: erva-mate; análise de perigos e pontos críticos de controle; nova economia institucional.

LIMA, Denise Pastore de. **System of hazards and critical control points analysis in the industry of mate: a vision of the new institucional economy.** 2005. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná/*Campus* de Toledo.

ABSTRACT

The study evaluates the microbiological, physical and chemical hazards existing in the process of mate for *chimarrão* determining prevention writs to the hazard, defining the critical limits, the necessary stages of monitoring and the needed registers for the control of the process, as the measures of verification of the Critical Points of Control and HACCP Plan. The study also focuses the food safety system according to the Institutional New Economy. According to NEI, the food safety study allows to characterize the integration of the relationships among the institutional environment, organizations and the individual. In the food case, which buyers can not verify themselves the desired quality standards, it is necessary to adopt strategies that stand out these characteristics. This decision has made public and private institutions to adopt the quality tools as the HACCP system. The HACCP system introduction can help the inspection by control organizations and promote the international trade. The study was based in the descriptive research in the case study type. It points as main microbiological hazards: the coliforms at 45°C, mold and *Salmonella sp.*; chemical hazards: herbicides used in the farming; physical hazards: strange substances. Fragments the stages of the process considered as Critical Points of Control are the stages of reception of the raw material considered a chemical CPC and the stage of drying considered a microbiological Critical Control Point. The limits for these two hazards are the absence of herbicides and the humidity of the product after the drying stage to be 5 to 8 %. For that the control of the temperature and the setting time of mate is from necessary in the stage of drying and the control of the raw material in the stage of reception. It is concluded that safety of *chimarrão* involves directly the institutions, organizations and consumer's engagement.

Keywords: mate; hazards and critical control points analysis; new institucional economy.

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1 – Fluxo de produtos, serviços e informações no sistema agroalimentar</u>	39
<u>Figura 2 – Interação entre ambiente institucional e organizações</u>	47
<u>Figura 3 – Organizações responsáveis mundialmente</u>	49
<u>Figura 4 – Estados do Brasil produtores de erva-mate</u>	52
<u>Figura 5 – Mapa das microrregiões do Estado do Paraná em 2003.....</u>	55
<u>Figura 6 – Ferramentas de controle de segurança do alimento.....</u>	80
<u>Figura 7 – Estrutura do sistema da qualidade para alimentos e bebidas.....</u>	81
<u>Figura 8 – Fluxograma de produção da erva-mate para chimarrão</u>	107

LISTA DE QUADROS

<u>Quadro 1 – Relação entre frequência e especificidade dos ativos e as formas eficientes de governança</u>	37
<u>Quadro 2 – Cronograma para elaboração do sistema APPCC.....</u>	100
<u>Quadro 3 – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos da matéria-prima.</u>	112
<u>Quadro 4 – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos da etapa de recebimento e classificação da matéria-prima.....</u>	113
<u>Quadro 5 – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos das etapas de desgalhamento a etapa de separação do palito.</u>	114
<u>Quadro 6 – Análise dos perigos biológicos, físico e químico das etapas de trituração do palito a etapa de mistura.....</u>	115
<u>Quadro 7 – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos das etapas de peneiramento a tipificação e armazenamento do palito.</u>	116
<u>Quadro 8 – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos das etapas de embalagem a etapa de transporte.</u>	117
<u>Quadro 9 – Resumo geral do plano APPCC na etapa de recebimento da matéria-prima.....</u>	121
<u>Quadro 10 – Resumo geral do plano APPCC na etapa de secagem.</u>	122

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela 1– Quantidade produzida na extração vegetal da erva-mate cancheada em toneladas de 1993 a 2003.</u>	53
<u>Tabela 2 – Quantidade exportada e importada em peso líquido (kg) de mate nos anos de 1996 a 2004.</u>	54
<u>Tabela 3 – Quantidade produzida na extração vegetal em tonelada de erva-mate cancheada nas microrregiões geográficas do Paraná de 1983 a 2003.</u>	55
<u>Tabela 4 – Composição centesimal da erva-mate para chimarrão</u>	63
<u>Tabela 5 – Resultado para umidade, contagem de coliformes 35°C e 45°C, contagem de bolores e leveduras e presença de <i>Salmonella sp.</i> em erva-mate para chimarrão devolvida por clientes no ano de 2005.</u>	125
<u>Tabela 6 – Resultado para umidade, contagem de coliformes 35°C e 45°C, contagem de bolores e leveduras e presença de <i>Salmonella sp.</i> em erva-mate para chimarrão.</u>	125

LISTA DE SIGLAS

5S – cinco sentidos (utilização, organização, limpeza, saúde e higiene e auto-disciplina)

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APPCC – Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BPF – Boas Práticas de Fabricação

CAC – Comissão do Codex Alimentarius

CCAB – Comitê Codex Alimentarius do Brasil

CDC – Center for Disease Control

CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná

CODEX ALIMENTARIUS – Draft Code of Hygienic Practices for Pré Cooked and Cooked Foods in Mass Catering

DAS – Secretaria de Defesa Agropecuária

DCI – Departamento de Controle do Comércio Internacional

DIPOA – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal

FAO – Food Aid Organization

FDA – Food and Drug Administration

FSIS – Food Safety and Inspection Service. USA

GMP – Good Manufacturing Practices

HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points

IAMA – International Agribusiness Management Association

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPPAZ – Instituto Pan-americano de Proteção de Alimentos e Zoonoses

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia

ISO – International Standard Organization

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MERCOSUL – Mercado Comum do Sul

MS – Ministério da Saúde

NACMCF – National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods

NAS – National Academy of Sciences

NASA – National Aeronautics and Space Administration

NCM – Nomenclatura Comum do Mercosul

NEI – Nova Economia Institucional

NMP/g – Número mais provável por grama

OI – Organização Industrial

OMC – Organização Mundial do Comércio

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONG – Organizações não governamentais

ONU – Organização das Nações Unidas

PC – Ponto de controle

PCC – Pontos Críticos de Controle

PIQ – Padrão de Identidade e Qualidade

PNQ – Prêmio Nacional de Qualidade

PPHO – Procedimentos Padrões Operacionais de Higiene

POP – Procedimentos Operacionais Padrão

SBCTA – Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem da Indústria

SQF - Safe, Quality Food

SSOP – Sanitation Standard Operating Procedures

UFC/g – Unidade formadora de colônia por grama

USDA – United States Department of Agriculture

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Problema da Pesquisa	17
1.2 Importância e Justificativa	19
1.3 Estrutura do Trabalho	22
1.4 Objetivos	23
 2 REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1 A Nova Economia Institucional.....	25
2.1.1 Contratos	29
2.1.2 Pressupostos fundamentais	32
2.1.3 Estrutura de governança e relações contratuais	36
2.1.4 Dimensões básicas da transação	41
2.1.5 Ambiente institucional	44
2.2 Erva-Mate	49
2.3 Aspectos Econômicos da Erva-Mate	51
2.4 Qualidade da Erva Mate.....	58
2.5 Segurança do Alimento.....	65
2.5.1 Percepção do consumidor quanto à segurança do alimento.....	68
2.5.2 Mecanismos formais e informais de regulamentação da segurança do alimento	71
2.6 Sistema de Segurança do Alimento APPCC	74
2.6.1 Relação entre APPCC e os sistemas de asseguramento da qualidade	79
2.6.2 Doenças de origem alimentar	82
2.6.3 Pré-requisitos para implantação do plano APPCC	84
2.6.4 Princípios e desenvolvimento do plano APPCC.....	87
2.6.4.1 Análise e identificação dos perigos	89
2.6.4.2 Identificação dos pontos críticos de controle	90
2.6.4.3 Estabelecimento de critérios para cada PCC	92
2.6.4.4 Estabelecimento dos procedimentos de monitoramento de cada PCC	93

2.6.4.5 Estabelecimento de ações corretivas	94
2.6.4.6 Estabelecimento dos procedimentos de registro	94
2.6.4.7 Estabelecimento de verificação	95
2.6.5 Certificação do sistema APPCC	96
3 METODOLOGIA	98
3.1 Estudo de Caso.....	102
3.2 Caracterização da Empresa	104
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	106
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
5.1 Limitações do Trabalho	132
5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros	132
REFERÊNCIAS	134
APENDICES	144

1 INTRODUÇÃO

A Nova Economia Institucional (NEI) aborda o papel das instituições em dois níveis analíticos distintos: ambiente institucional e estruturas de governança, contemplando, respectivamente, macroinstituições, aquelas que estabelecem as bases para a integração entre os seres humanos, e microinstituições, aquelas que regulam uma transação específica.

Segundo North (1990), o maior papel das instituições na sociedade é reduzir a incerteza, estabelecendo uma estável estrutura para a interação humana. O ambiente institucional é definido com as regras que ditam as estratégias das organizações. No caso da segurança dos alimentos, entender a forma como este ambiente se estrutura é fundamental para traçar as estratégias públicas e privadas que proporcionem um nível adequado à sociedade e principalmente aos consumidores (SPERS, 2003a).

Dentro dos sistemas agroindustriais, as instituições, em seus diversos níveis de análise, são especialmente importantes: direito de propriedade, políticas de preços, reforma agrária, assim como políticas de segurança do alimento – em seu duplo sentido, tanto de acesso a alimentos (*food security*) como de garantia de qualidade mínima (*food safety*) – são elementos que têm efeitos importantes sobre as ações dos agentes daqueles que compõem estes sistemas.

Os produtos agroindustriais possuem características intrínsecas. Elementos como a perecibilidade, a elevada participação do frete no custo dos produtos e a importância da qualidade e a regularidade dos insumos levam a uma relação de dependência entre os diferentes elos de um sistema agroindustrial.

Com isso, o estabelecimento de regras que disciplinam o comportamento dos participantes de um sistema agroindustrial pode ser decisivo para a sua eficiência e competitividade no mercado.

A assimetria de informação permite a ocorrência de ações oportunísticas, por parte dos agentes do mercado, pois substâncias que podem acarretar perigo para a saúde humana nem sempre podem ser visualizadas externamente em um alimento (atributos intrínsecos). A presença de doses altas de pesticidas, aditivos e a contaminação por microrganismos só podem ser detectadas em testes laboratoriais. E este alimento pode ocasionar sérios danos à saúde e à integridade do consumidor.

No caso dos alimentos, em que os compradores não podem verificar por si próprios o atendimento aos padrões de qualidade desejada, torna-se necessária a adoção de estratégias que venham a ressaltar essas características.

Neste sentido, a crescente preocupação com a melhoria da qualidade de produtos e segurança dos alimentos tem levado as instituições públicas e privadas ao desenvolvimento e utilização de diversos sistemas de qualidade. Entre eles o sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), que, traduzido no português, fica APPCC (Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle).

O HACCP/APPCC¹ é um método sistemático para identificação, para avaliação e para controle dos perigos potenciais nas operações com alimentos. Tem como objetivo identificar os problemas antes que eles surjam, e estabelecer medidas para o seu controle nas fases críticas de produção para dar segurança ao alimento. A sua aplicação para controle de riscos microbiológicos tem sido aceita internacionalmente (SCHUCHMANN, 2003).

A implantação do sistema APPCC pode ajudar a inspeção por órgãos reguladores e promover o comércio internacional, uma vez que promove a confiança na segurança do alimento (FORSYTHE, 2002).

Implantando o sistema, a empresa estará atendendo às exigências dos consumidores e dos clientes que não dizem respeito apenas aos produtos que eles desejam, mas também, e cada vez mais, como eles foram produzidos. Consumidores procuram saber mais sobre os produtos para poder escolher aquele a ser consumido.

Na produção da erva-mate, a empresa deve se fixar em quatro objetivos fundamentais na qualidade do produto erva-mate para chimarrão: a) que o produto contenha exclusivamente erva-mate; b) que tenha aptidão microbiológica e toxicológica, ou seja, apresente boa conservação do produto, sem presença de umidade nociva, leveduras, bactérias e fungos, bem como, sem a presença de resíduos provenientes de agroquímicos, especialmente de pesticidas e herbicidas; c) que sua composição química atenda aos teores estabelecidos em normativos legais específicos para a erva-mate (caféina, cinzas, extrato aquoso, fibra bruta, umidade); e d) que possua qualidade organoléptica adequada ao produto erva-mate (MAZUCHOWSKI, 2000).

O sistema APPCC, associado às Boas Práticas de Fabricação (BPF), além de regulamentado pelos órgãos oficiais de controle, tem-se revelado como ferramenta básica do sistema moderno de gestão, precursor da qualidade total.

¹ Ao longo do texto adota-se a abreviação APPCC.

1.1 Problema da Pesquisa

A qualidade, em geral, e os atributos de segurança do alimento, são importantes elementos para a tomada de decisão dos consumidores, para as estratégias privadas e para políticas públicas.

Sem garantir a qualidade e a seguridade dos produtos, as empresas têm dificuldades em sobreviver no mercado extremamente competitivo. O APPCC é um sistema qualitativo que viabiliza a segurança do alimento através da análise e do controle de perigos (físicos, químicos e/ou biológicos) em cada passo da produção do alimento. Ele é reconhecido mundialmente por ser um sistema simples e eficiente na prevenção de enfermidades transmitidas por alimentos (ROQUE-SPECHT, 2002).

Um dos problemas levantados nas indústrias de erva-mate segundo Rocha Jr. (2001), é a falta de higienização que ocorre ao longo do processo de beneficiamento, devendo esse problema ser melhor avaliado para minimizar ou eliminar os focos de contaminação pela manipulação do produto, uma vez que a qualidade exigida pelos consumidores deve ser atendida e a higiene pelos produtos alimentícios é um quesito exigido por lei.

Segundo Barriquello (2003), que propôs um protocolo para a implantação do programa APPCC em agroindústrias ervateiras, os maiores problemas da agroindústria ervateira nacional quanto à segurança do alimento são:

Baixos índices de sanidade nas instalações, particularmente junto aos barbaquás e soques de erva-mate.

Falta de padronização da qualidade dos subprodutos da erva-mate nos Estados produtores, bem como, de cumprimento das normativas legais vigentes.

Pouco atendimento a demandas e/ou abertura de mercados externos.

Falta de padronização nos produtos oferecidos no mercado e/ou oferta descontínua, determinando falta de credibilidade e desperdício, notadamente frente a terceiros mercados.

Suprimento de novos mercados (Mato Grosso e outros Estados de clima quente) com produtos de baixa qualidade.

Adulteração da erva-mate.

Falta de monitoramento das análises sobre resíduos agrotóxicos.

Desse conjunto de problemas, o estudo enfocará os aspectos de identificação dos Pontos Críticos de Controle, para que, no processo industrial, possam ser evitadas possíveis contaminações. Portanto, emerge a seguinte questão:

- Quais são os perigos da segurança do alimento que a indústria de erva-mate para chimarrão deve identificar, monitorar e controlar para garantir a qualidade do produto?

O estudo avalia os perigos microbiológicos, físicos e químicos existentes no processo de erva-mate para chimarrão, determinando as medidas preventivas aos perigos, definindo os limites críticos, as etapas de monitoramento e os registros necessários para o controle do processo, bem como as medidas de verificação dos Pontos Críticos de Controle e do Plano APPCC. Atualmente existem várias normas e resoluções que visam atender as questões de segurança do alimento no caso a erva-mate. Assim, esse estudo irá focar o sistema de segurança do alimento na visão da Nova Economia Institucional.

1.2 Importância e Justificativa

O sistema agroindustrial ervateiro brasileiro enfrenta dificuldades na comercialização de seus produtos. A falta de organização, de ações conjuntas de marketing, de desenvolvimento tecnológico e de políticas da qualidade limitam o crescimento da atividade agrícola e industrial, fragilizando todos os segmentos da cadeia produtiva da erva-mate. Parte desta situação se deve à pulverização do setor em inúmeras empresas industriais, sem grandes recursos econômicos, pois a maior parte dessas empresas é classificada como micro e pequenas empresas (MACCARI JR et al., 2003).

Com a implantação do programa de segurança do alimento, as organizações, que dependem dos seus clientes, poderão formular estratégias e políticas para a gestão do relacionamento com estes, além de adequar os objetivos e as metas da qualidade às suas expectativas. Internamente a organização poderá obter melhor gerenciamento operacional e aproveitar o potencial humano disponível (MELLO et al., 2002).

O maior perigo para a saúde do consumidor de erva-mate é a multiplicação de microrganismos patogênicos como: *Salmonella*, coliformes a 45°C e bolores, que podem estar presentes na erva-mate *in natura* e se manter durante o processamento da erva-mate para chimarrão.

O processo de secagem da erva-mate, se mal conduzido, pode ocasionar reabsorção de umidade durante o período de armazenamento, o que favorece o desenvolvimento microbiano e leva os problemas de conservação do produto (FARIA, 2000).

A erva-mate pode ser fraudada por adulteração em decorrência da adição de elementos não permitidos, ou pela adição de substâncias não reveladas. Consiste esta fraude

em colocar no produto erva-mate aditivos não permitidos ou, quando autorizados legalmente, segundo Rucker e Cirio (2000), como é o caso do açúcar em algumas marcas de chimarrão, em quantidades além dos limites permitidos, além de muitas marcas suprimirem a informação, ao consumidor, de que o produto contém açúcar, ou ainda, quando traz a informação, a palavra “açúcar” não é destacada, o que gera a compra de um produto não desejado por uma parcela de consumidores.

Outro fator que ocorre com frequência em alguns produtos/marcas é a quantidade inaceitável de ramos moídos, triturados em forma de pó, os quais não podem ser detectados pelo consumidor (RUCKER; CIRIO, 2000).

O perigo químico também pode estar presente na erva-mate para chimarrão. Tal observação é decorrente da devolução, pelos importadores americanos, de um lote de erva-mate beneficiada, devido à presença de metais pesados, como a limalha de ferro e de agrotóxico, como informam Paration-etil e Temik (RUCKER; CIRIO, 2000).

A implantação do sistema APPCC, por ser um programa aceito internacionalmente, é primordial para as empresas que desejam colocar seus produtos no mercado internacional ou apenas manterem-se competitivas no mercado nacional. Este programa garante o controle dos perigos físicos, químicos e microbiológicos, tornando as empresas que o possuem aptas a ingressar neste mercado.

Com todas as informações acerca do assunto, fica evidente a necessidade de se realizarem estudos que possibilitem uma melhor competitividade da erva-mate produzida no Brasil. A implantação de sistemas que garantam a segurança do alimento propiciando a produção em condições higiênicas é um fator que pode contribuir para a atividade do agronegócio da erva-mate. Essa atividade que tem sua relevância no aspecto econômico e social para o Estado do Paraná, pois estima-se que há 710 mil pessoas envolvidas nas atividades do agronegócio da erva-mate no Brasil, sendo deste número, 262 mil no Paraná e

que existem aproximadamente 51 mil proprietários rurais envolvidos com a sua produção e extração no Estado (RUCKER; 1996). Notadamente o presente trabalho de pesquisa contribui para o desenvolvimento regional, pois o Paraná é tradicionalmente um produtor original da erva mate para chimarrão, sendo o maior produtor de erva-mate cancheada do Sul do Brasil.

Com a implantação do sistema APPCC, a indústria de erva-mate pode obter alto nível de segurança do alimento para o produto erva-mate, contribuir para a redução de custos, participar de novos mercados, desenvolver novos produtos e obter a confiança do consumidor.

A confiança do consumidor, nos casos que envolvem segurança do alimento, será obtida através da confiança na marca e na certificação dos programas de qualidade. Os certificados de qualidade surgem como uma alternativa para comprovar os atributos intrínsecos e fazer com que os consumidores sintam-se mais seguros quanto ao seu consumo, especialmente no caso de alimentos, um produto básico e necessário à sobrevivência humana. Muitos são os benefícios em termos promocionais, já que a certificação é uma possibilidade de agregar valor ao produto *commodity*, além dos benefícios em termos de marketing que a marca pode proporcionar (SPERS; ZYLBERSZTAJN, 2003).

Portanto, o presente trabalho de pesquisa pretende contribuir para com as organizações, disponibilizando um modelo do sistema APPCC como proposta para a garantia da qualidade e subsídio para a certificação.

Modelo semelhante foi criado pelo sistema de certificação *Safe, Quality Food* (SQF) 2000 do Ministério da Agricultura Australiano para os produtores de uva da variedade *redglobe* com custo acessível. Entre os benefícios alcançados, estão: o melhor conhecimento dos processos de produção, funcionários aptos a participarem de processos de melhoria contínua, melhor coordenação do sistema, rastreabilidade do produto e melhoria da

gestão do negócio por meio de decisões tomadas com número de informações mais precisas, mais confiáveis e com maior detalhamento (SPERS; ZYLBERSZTAJN, 2003).

O trabalho também pretende contribuir com o meio acadêmico, gerando conhecimento para o desenvolvimento do sistema APPCC na indústria de erva-mate e em outras pequenas indústrias de alimentos, contribuindo, assim, para o estudo e a discussão da garantia da qualidade em alimentos. Será também de grande valia como referência bibliográfica para órgãos públicos, como Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB).

1.3 Estrutura do Trabalho

Este trabalho de pesquisa está estruturado em cinco seções, a saber: introdução, revisão de literatura e referencial teórico, metodologia, resultados e discussões e conclusões.

Na primeira parte são apresentados os problemas, a importância e a justificativa, a estrutura do trabalho e o objetivo geral e específico. Após, na seção dois, será realizada uma revisão de literatura, apresentando uma abordagem sucinta sobre erva-mate, Nova Economia Institucional (NEI) e APPCC. Sobre a erva-mate são apresentados os aspectos econômicos e a qualidade da erva-mate. Para a NEI, destaca-se a importância do Ambiente Institucional na agroindústria de erva-mate e na aplicação, pelas empresas, do sistema de segurança do alimento. Trata também das Boas Práticas de Fabricação (BPF), dos

Procedimentos Padrões Operacionais de Higiene (PPHO) e está finalizado com o sistema APPCC.

A seguir, a seção três, é descrita a metodologia (os passos que orientam como o trabalho foi realizado), fornece esclarecimentos em relação aos pontos de investigação e apresenta a caracterização da empresa alvo deste estudo.

Após, na seção quatro, apresenta-se a elaboração do sistema APPCC e os resultados da pesquisa.

Finalmente, na seção cinco, apresenta-se a conclusão, baseada nas análises efetuadas nas seções anteriores. São apresentadas recomendações e sugestões para estudos futuros, bem como as considerações finais.

1.4 Objetivos

O objetivo geral deste estudo consiste em preparar o plano APPCC para o produto erva-mate para chimarrão para a agroindústria de erva-mate.

Com o propósito de investigar o problema apresentado, a pesquisa foi desenvolvida com os seguintes objetivos específicos:

Analisar a cadeia produtiva e a segurança do alimento do produto erva-mate sob a ótica da NEI.

Caracterizar as etapas do processo de produção da erva-mate.

Avaliar os pré-requisitos para a implantação do sistema APPCC: Boas Práticas de Fabricação, Procedimentos Operacionais Padrão e os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional.

Identificar e avaliar os principais riscos microbiológicos, físicos e químicos nas diferentes etapas do processamento da erva-mate, apontando medidas corretivas que visem a eliminação destes riscos, garantido a qualidade do produto final.

Avaliar e determinar os PCC – Pontos Críticos de Controle em cada etapa do processo.

Determinar medidas de monitoramento, ações corretivas para os pontos críticos de controle.

Determinar medidas de manutenção, validação e monitoramento do sistema APPCC.

2 REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção tem como objetivo expor os conceitos teóricos da NEI, caracterizar o agronegócio da erva-mate e a ferramenta APPCC, os quais são fundamentados no problema de pesquisa definidos na seção precedente.

2.1 A Nova Economia Institucional

A preocupação constante da OI é a busca de mecanismos que atenuam as falhas de mercado e harmonizam a oferta e demanda, aproximando o sistema de mercado da concorrência perfeita. Mas, a OI tende a não destacar o ambiente institucional em que o mercado está inserido e não se preocupa com a estrutura de governança responsável pelo limiar entre firma e mercado, com a organização da firma e com a reação institucional diante dos vários custos de transação (JOSKOW, 1995).

O referencial analítico da NEI está fundamentado no estudo de políticas públicas que foram desenvolvidos a partir de um grupo de estudiosos de diferentes áreas, como economistas, advogados e administradores que estavam preocupados em explicar algumas questões que a teoria econômica não conseguia desvendar em virtude dos desdobramentos decorrentes, na época, das fusões de empresas industriais, que geraram a concentração do mercado.

Os interesses dos pesquisadores em conhecer como as firmas se comportam diante dos novos fenômenos econômicos favoreceu o surgimento e desenvolvimento de um novo ramo da Ciência Econômica, ramo denominado Organização Industrial (OI).

Segundo Farina, Azevedo e Saes (1997), o estudo sobre a Organização Industrial (OI) tem interesses em conhecer como as atividades produtivas podem amenizar os desejos e necessidades almejadas pela sociedade, pela compreensão dos mecanismos que afetam os produtores, para que atendam à demanda, e como esses processos falham e se ajustam para se aproximar do ideal.

Os elementos responsáveis pelas transformações das organizações industriais são tratados enfaticamente pela NEI.

Em 1937 surge o trabalho que foi um marco teórico para o que viria ser denominada a NEI. A NEI, que até então não tinha essa denominação, começa a se desenvolver quando Coase lança o seu clássico artigo *The Nature of the Firm*. Coase centra a sua análise em duas formas abstratas de coordenação: mercado e firma. Ele argumenta que os custos para se utilizar um ou outro mecanismo de coordenação diferem de tal maneira que vai depender da magnitude desses custos.

Com esse argumento, Coase colocou em cena as restrições às transações econômicas, cujos custos não poderiam ser impunemente considerados como negligenciáveis. A consequência mais importante foi o enriquecimento da visão da firma, que passa de um mero depositário da atividade tecnológica de transformação do produto para um complexo de contratos regendo transações internas.

A firma, para Coase, deixa de ser tratada como uma função de produção em que os insumos se transformam em produtos e passa a ser tratada como uma organização de coordenação dos agentes econômicos. Desta maneira, a estrutura de governança adotada pelos agentes econômicos, pendendo entre mercado e hierarquia (firma), será o mecanismo

de coordenação que for mais eficiente, ou seja, que reduza os custos de transação (ZYLBERSZTAJN, 2000).

Em pesquisa realizada por (Lima; Pereira; Rocha Jr., 2005), sobre a transação que ocorre entre os agentes produtores e a agroindústria processadora, em agroindústrias do oeste paranaense, 60% das empresas entrevistadas responderam que a transação com fornecedores de matéria-prima erva-mate (folha) ocorre via contratos de curto prazo por um período de no máximo 90 dias, com preços regidos pelo mercado. Neste caso, contratos de pequena duração surgem devido à menor especificidade dos ativos, o que requer estruturas de governança mais simples, como contratos de curto prazo.

Segundo Joskow (1995, p. 252) e Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 27), a Nova Economia Institucional é uma extensão da Moderna Organização Industrial, enriquecendo-a com uma especificação mais completa e detalhada do ambiente institucional e das variáveis transacionais, que caracterizam a organização das firmas e dos mercados, além de incorporar os efeitos retroalimentadores e as interações entre o ambiente institucional, as estruturas, o comportamento e o desempenho das organizações.

A NEI tem a preocupação de estudar as relações entre instituições e eficiência, e há, por isso, duas vertentes que abordam esses assuntos: o ambiente institucional e as instituições de governança. A primeira corrente analisa o papel das instituições investigando os efeitos das estruturas no ambiente institucional sobre o resultado econômico ou sobre as teorias que criam as instituições, dedicando-se mais especificamente ao estudo das “regras do jogo”. A segunda estuda as transações com um enfoque nas estruturas de governança que coordenam os agentes econômicos. Esta última corrente busca identificar como as diferentes estruturas de governança lidam com os custos de transação, implicando níveis distintos de eficiência (WILLIAMSON, 1996).

Sendo assim, a NEI detalha mais as especificações do ambiente institucional e das variáveis que vão fundamentar as estruturas de governança, polarizadas entre firma e mercado, proporcionando ações que são regidas por controle ou incentivo. As instituições passam a ser importantes e constituem o objeto de análise (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997).

As duas correntes têm o mesmo enfoque de análise, que é a economia dos custos de transação, e são complementares, apesar de tratarem de níveis analíticos diferentes. O ambiente institucional tem um enfoque macroanalítico (*top-down approach*), o qual trabalha com variáveis relacionadas: política, legislação e as instituições que formam e estruturam os aparatos regimentais de uma sociedade. A instituição de governança tem enfoque microanalítico (*bottom-up approach*), que tem um interesse maior em trabalhar com as organizações da firma e mercado, e os contratos (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997).

Na visão microanalítica, Williamson (1985) reporta a Economia dos Custos de Transação (ECT) a partir do marco inicial, caracterizado pela obra de Coase Williamsom, e consolidou a linha de estudos sobre a eficiência das organizações por meio da análise das transações.

Os custos de transação, de modo genérico, são definidos como “os custos de funcionamento do sistema econômico” (ARROW, 1969, apud WILLIAMSON, 1985). Esse conceito pode ser traduzido como os custos relacionados indiretamente com a produção, que surgem a partir do relacionamento entre os agentes devido a problemas de coordenação. Os custos não se devem resumir apenas ao custo de produção, mas também aos custos da transformação tecnológica do insumo em produto, os quais propiciam o funcionamento do mercado, sendo a somatória deste com os gerados a partir do funcionamento do mercado.

Os custos de transação podem ainda ser mais bem definidos se divididos em quatro níveis. O primeiro nível relaciona-se com os custos de construção e negociação dos

contratos. O segundo envolve os custos por medir e monitorar os direitos de propriedade existentes no contrato. Esse nível incorpora os custos de observação dos contratos ao longo do tempo para seu desempenho e atende às expectativas das partes que fizeram a transação. O terceiro nível engloba os custos de manter e fazer executar os contratos internos e externos da firma. O quarto e último nível relaciona-se com os custos de adaptação que os agentes sofrem com as mudanças ambientais (FARINA, 1999).

Coase (1937), ao analisar a transação e a economia, vislumbrou que os custos de transação não mais poderiam ser desprezados. Elementos, que antes eram considerados exógenos à análise econômica, passam a ser considerados, como: direito de propriedade, assimetria de informação, estrutura organizacional, mecanismo de governança das transações e ambiente institucional. A firma passa a ser considerada como um complexo de contratos comandando as transações internas e externas. Mercado e firma não se relacionam pelo sistema de preços, mas pelos contratos, os quais, muitas vezes, têm a similaridade dos contratos firmados entre empresas e trabalhadores.

2.1.1 Contratos

Os contratos são tratados com grande ênfase, tendo um papel fundamental na NEI, uma vez que cada estrutura de governança detém uma forma de combinação entre os agentes que são mais compatíveis com um determinado contrato, pois a sua função é facilitar as trocas de produtos ou serviços entre esses agentes.

O APPCC, sendo um padrão de qualidade, está associado às estratégias competitivas de empresas individuais e sua implementação tende a ser mais complexa e

estrita, gerando a necessidade de auditorias de processos e produtos, amparadas por contratos formais e informais.

Para garantir a segurança do alimento e, portanto, conquistar a confiança do consumidor, as empresas, que sustentam suas estratégias competitivas na diferenciação, podem adotar o sistema APPCC e estabelecer contratos com fornecedores e distribuidores.

Zylbersztajn (1995) destaca o estudo das relações contratuais como uma das principais áreas da Nova Economia Institucional, na qual a Economia dos Custos de Transação faz parte e envolve outras áreas, como Economia, Direito e Administração, ainda que estas tenham enfoques diferentes sobre os contratos. A Economia considera os aspectos ligados à eficiência, enquanto para o Direito é o critério de avaliação dos contratos.

Williamson (1979) classifica os contratos de três formas: contrato clássico, neoclássico e relacional.

O contrato clássico é considerado um contrato completo, em cujas cláusulas os acordos estão cuidadosamente detalhados, permitindo que os recursos sejam julgados por uma corte judicial quando os termos forem contestados. A identidade das partes intervenientes na transação não é relevante nesse tipo de contrato, pelo fato de pressupor que esse acordo é desenvolvido em um mercado ideal, e a negociação é desenvolvida única e exclusivamente em relação ao preço. A participação de uma terceira parte é desencorajada, e as regras e documentos formais são valorizados e se esgotam no momento da transação, não existindo mais em momento posterior. Praticamente, inexistente custo de transação nessa forma contratual, que é usada para pequenas transações, não justificando grandes estruturas contratuais.

O contrato neoclássico é utilizado quando as transações se estendem no longo prazo e a variável incerteza é relevante. Nessa situação, não há condições de prever todas as formas de contingência que podem ocorrer ao longo do tempo em que for

estabelecido o contrato. Serão necessárias constantes adaptações no momento em que as contingências forem aparecendo, devendo ser negociadas, uma a uma, pelas partes. As brechas existentes entre o momento do planejamento e após a assinatura e execução dos contratos fazem com que esse tipo de contrato crie mecanismos flexíveis para tratar as diferenças. A presença de uma terceira parte é necessária para resolver disputas e avaliar o desempenho estipulado pelo contrato no momento posterior à sua assinatura. Essa disputa geralmente é tratada em uma corte judicial.

O contrato relacional é a alternativa contratual quando a duração e a complexidade dos contratos são elevadas. Ao contrário do contexto neoclássico, que tem como referência o contrato original, esse contrato não utiliza essa referência, mas a inteira relação com a forma que se vai desenrolando ao longo do tempo. As transações que são caracterizadas por esse tipo de contrato são de longo prazo. Nesse sentido, os contratos são eminentemente incompletos, e as estruturas de governança caminham no sentido da hierarquia, internalizando a transação na empresa.

Assim, a forma de estruturação de um contrato vai depender das características dos agentes, nos quais estarão presentes o oportunismo (comportamento aético que resulta em custos para os agentes que estão transacionando – beneficiar a si próprios) e a racionalidade limitada (os agentes são incapazes de estipular todas as contingências de um contrato previamente estipulado) (NORTH, 1994).

2.1.2 Pressupostos fundamentais

Para a compreensão das transações, procura-se entender o comportamento dos agentes envolvidos.

A Nova Economia Institucional desenvolve seus conceitos em quatro pressupostos. Dois são de cunho transacional e dois de cunho comportamental.

O primeiro pressuposto é que existem custos na utilização do sistema de preços, quer seja feito pelo mercado, quer seja feito pela firma. Isto é, o funcionamento do sistema econômico depende dos contratos existentes no mercado, mas também pode ser coordenado centralmente pelas firmas.

O segundo pressuposto sugere que as transações ocorrem em um ambiente institucional estruturado, de maneira que as instituições são importantes e têm a capacidade de influir nos custos de transação, e o ambiente institucional afeta o processo de transferência dos direitos de propriedade (COASE, 1998).

Os outros dois pressupostos, de cunho comportamental, merecem destaque neste âmbito: a racionalidade limitada e o oportunismo. Assumindo-se que os agentes econômicos se caracterizam por racionalidade limitada, isto é, os agentes econômicos procuram agir racionalmente, mas possuem limitações (FARINA, AZEVEDO e SAES, 1997), os contratos sempre serão incompletos, gerando a possibilidade de ações oportunísticas de ambas as partes devido às imperfeições dos termos contratuais. Como oportunismo entende-se qualquer comportamento aético que tem seus custos para os agentes que estão transacionando. Esse ato transcende o comportamento humano solidário, em que uma das partes tem atitudes visando beneficiar a si própria.

Segundo Farina, Azevedo e Saes (1997), para a efetividade do argumento da ECT, o comportamento humano oportunista não precisa necessariamente estar presente em todos os indivíduos, tampouco que cada indivíduo porta-se de forma oportunista o tempo todo. Basta a possibilidade de uma ação oportunista para que se justifique a inclusão de salvaguardas contratuais a fim de amenizar eventuais danos. Portanto, a fidelidade predominantemente encontrada em uma organização pode ser compatível com a possibilidade de ação oportunista por parte de um ou mais indivíduos que se identifiquem com a organização.

Williamson (1985) subdivide o conceito de custos de transação em duas etapas: os custos gerados antes da transação, *ex-ante*, como a elaboração e negociação dos contratos e a procura e o conhecimento da outra parte contratante, e os custos *ex-post*, originados após a concretização do negócio, tais como o monitoramento das imposições contratuais, da resolução de conflitos que possam ocorrer e das readaptações que poderão ser necessárias.

O risco moral (*moral hazard*) é um comportamento pós-contratual em que uma das partes envolvida na transação possui uma informação privada e pode tirar proveito em prejuízo da outra parte. Como exemplo, a aplicação de agrotóxicos em produtos vegetais que serão consumidos por humanos e que de acordo com o receituário agrônomo estes produtos deveriam passar por um período de carência antes de ser consumidos, mas por questões financeiras esse período é desrespeitado, podendo gerar problemas de saúde nos eventuais consumidores.

A seleção adversa é outro fenômeno comportamental que se relaciona com situações pré-contratuais em uma transação. Um mercado que possua diferentes qualidades de bens, mas que essa seja uma informação privada de uma das partes, pode eliminar do mercado produtos de boa qualidade porque o vendedor não consegue convencer o comprador

da qualidade superior do produto. Para o vendedor, a transação só é interessante se o valor a ser recebido for maior ou igual ao valor do bem, valor que é dado em função da qualidade, conhecida somente pelo vendedor. O comprador, por sua vez, não podendo avaliar a qualidade do bem, está disposto a pagar um valor correspondente à qualidade esperada, inferior a um bem de alta qualidade (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997).

Na agropecuária, é muito comum ocorrer esse tipo de situação. Por exemplo, ela ocorre quando são ofertados no mercado produtos alimentícios livres de contaminantes microbiológicos e químicos, mas nem sempre o produto tem seu preço diferenciado, mesmo tendo essa qualidade a mais. Os produtores não serão atraídos e estimulados a melhorar a qualidade do produto, uma vez que qualquer produto, independente de sua qualidade, receberá o preço pago pelo mercado. Isso ocorre pelo fato de os consumidores não terem a capacidade de discernir visualmente a contaminação microbiológica e química dos produtos alimentícios.

Outro exemplo diz respeito à erva-mate. Segundo Rocha Jr. (2001), os compradores de mudas de erva-mate desconhecem o que são mudas de alto padrão de qualidade (unidade que mede o teor de sólidos solúveis), e o fator determinante em sua aquisição é o preço. Dessa forma, os viveiristas que utilizam sementes de árvores-matrizes (mudas que são geneticamente superiores no quesito produção, isentas de pragas e doenças) que tenham histórico de produtividade, que sejam saudáveis, com características organolépticas desejadas para produzirem uma boa bebida, não se sentem estimulados a produzir esse tipo de muda, por não poderem ter um diferencial de preço em relação às de qualidade inferior.

A implantação do sistema APPCC, por algumas empresas privadas de erva-mate para chimarrão, impacta os produtores de erva-mate folha e as empresas terceirizadas que fazem o transporte da erva-mate, bem como todos os elos da cadeia produtiva, pois

fornecedores potenciais tendem a adotar voluntariamente padrões de qualidade que sejam exigidos por empresas dominantes, de forma que tenham acesso a mercados.

Por sua vez, o governo pode adotar padrões de produtos e processos como forma de proteger os consumidores, quando a informação é naturalmente imperfeita, como é o caso dos alimentos.

A solução para amenizar o problema de seleção adversa seria munir os compradores de informação sobre as mudas de erva-mate que têm qualidade através da certificação das mudas ou verticalizar a produção para trás, ou seja, o próprio produtor poderia comprar as sementes de erva-mate de uma empresa previamente conhecida, idônea, com sistemas de garantia da qualidade e produzir a sua própria muda.

O pressuposto da racionalidade limitada é um dos pontos de maior divergência entre a ortodoxia econômica e a NEI.

A racionalidade limitada é um pressuposto comportamental segundo o qual os indivíduos agem racionalmente, utilizam, na medida do possível, os meios de atingir os fins desejados, encontrando, porém, limites em sua capacidade de resolver problemas complexos (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997).

O conceito de racionalidade limitada leva à reflexão de que o mito da racionalidade plena não existe no mundo real e o ser humano não é capaz de raciocinar e processar as informações com a precisão e a destreza que a teoria econômica pressupõe.

A compra de um alimento se torna complexa e, sendo o consumo de alimentos vital para a saúde do ser humano, a inclusão da educação nutricional nas primeiras séries do ensino primário faria com que os consumidores assimilassem, com mais facilidade, as informações necessárias sobre os alimentos.

Essas características comportamentais passam a responder por que *ex-ante* os contratos não podem cobrir perfeitamente todas as lacunas regidas em uma transação, por

que o poder de previsão e o cálculo das pessoas não atendem de forma plena e a sua conduta não pode ser considerada confiável (ROCHA JR, 2001).

2.1.3 Estruturas de governança e relações contratuais

As estruturas de governança são necessárias para melhor organizar as transações comerciais, economizando custos de transação. Elas são consideradas como parte do problema de minimização dos custos, uma vez que, para determinadas transações, mudanças em sua estrutura podem permitir um aumento ou diminuição em seus custos. Por exemplo, se um frigorífico que exporta carne de frango fizesse um contrato *spot* com os produtores de frango, ocorreria uma série de problemas de produção e gerenciamento, como: dificuldade de atendimento das características exigidas por importadores e consumidores; peso; contaminações; aparência; entre outras, o que praticamente inviabilizaria a exportação.

É por isso que os contratos são feitos via integração, uma vez que os custos de gerenciamento, adaptação e monitoramento são mais baixos, e a empresa tem uma melhor coordenação, podendo ofertar um produto com determinadas características que são muito específicas (ROCHA JR, 2001).

Ao estabelecer-se um contrato entre fornecedores e ervateira, poderão ser especificadas as características de segurança da matéria-prima como: o recebimento exclusivo de ramos e folhas da planta *Ilex paraguariensis* sem contaminação microbiológica, física e química, com entregas constantes e programadas.

O mercado *spot* é mais adequado para produtos que não possuem alta especificidade dos ativos e quando as próprias regras do mercado são suficientes para coordenar a produção do bem.

Nesse sentido, é necessário ter o conhecimento das características das transações. Adequando-se os contratos de acordo com a estrutura de governança, haverá fortes indícios de que ocorrerá diminuição dos custos de transação. A Quadro 1 mostra as relações entre os atributos da transação, o tipo de estrutura e as formas contratuais.

Frequência	Nível de especificidade dos ativos		
	Não específico	Misto	Idiossincrático
Ocasional	Mercado	Governança trilateral	Governança trilateral
	Contrato clássico	Contrato neoclássico	Contrato neoclássico
Discreta	Mercado	Governança trilateral	Governança unificada
	Contrato clássico	Contrato neoclássico	ou bilateral
			Contrato neoclássico
Recorrente	Mercado	Governança trilateral	Governança unificada
	Contrato clássico	Contrato relacional	Contrato relacional

Fonte: Adaptado de Williamson (1979)

Quadro 1 – Relação entre frequência e especificidade dos ativos e as formas eficientes de governança

A combinação de um ativo pouco específico e as frequências ocasionais, discretas ou recorrentes se traduz numa governança via mercado, e pode ser aplicado o contrato clássico, pelo fato de o mercado proteger as partes de ações oportunistas, dando autonomia para as decisões não hierárquicas.

Já a combinação entre uma especificidade intermediária e uma particular faz com que seja incentivada a estrutura de governança trilateral com dois tipos de contratos, o neoclássico e o relacional. Estes contratos irão depender da frequência com que são feitas as transações.

Se a frequência for ocasional e discreta, existe a possibilidade de as partes continuarem transacionando devido aos investimentos particulares que cada uma fez; existe

também grande probabilidade de que as ações oportunistas e os investimentos não poderão ser recuperados em uso alternativo ou com outras transações, criando o risco de dependência bilateral. Nessa circunstância, o contrato neoclássico é o mais apropriado, por permitir a existência de um árbitro para resolver as eventuais disputas e avaliar o desempenho sem necessitar de recorrer à corte judicial. Os contratos com essas características têm um tempo determinado, o que não justifica a integração das transações, e são de longo prazo, necessitando de garantias e salvaguardas.

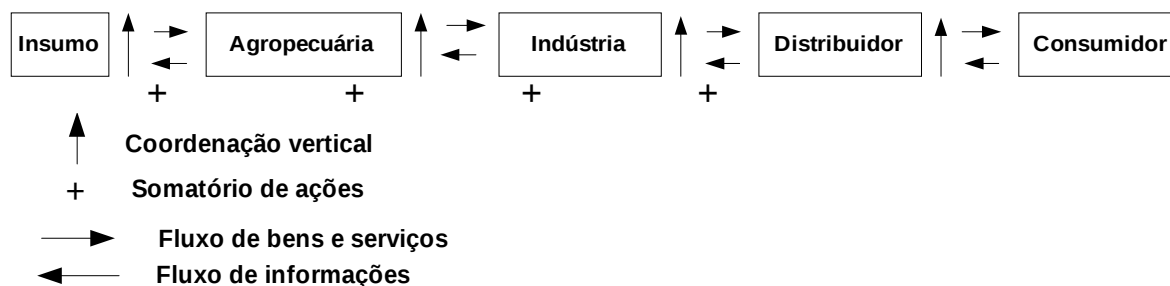
Se as especificidades dos ativos forem mistas ou idiossincráticas e a frequência for recorrente, podem ocorrer dois tipos de estrutura de governança: a bilateral e a integração vertical. A primeira mantém a autonomia entre as partes por ser a especificidade do ativo intermediária, não sendo muito elevada, para que necessite de integração vertical. Nesse tipo de situação, a transação ocorre por meio de contrato de longo prazo do tipo relacional. À medida que a especificidade dos ativos aumenta, a integração vertical torna-se mais adequada, pois essa estrutura de governança permite que adaptações com poder de fato não recorram a consultas e acordos entre firmas. Isso não pode ocorrer caso o contrato seja estabelecido entre duas empresas.

As transformações econômicas e sociais vividas nos últimos anos exigem formas eficientes de coordenação tanto em empresas quanto na sociedade como um todo.

A criação de regras que disciplinam o comportamento dos participantes de um sistema agroindustrial pode ser decisiva para sua eficiência e competitividade, ao permitir uma coordenação de suas ações mais apuradas do que seria obtida por meio do uso a coordenação via sistema de preços.

Para Spers e Zylbersztajn (2003), a segurança do alimento necessita de uma coordenação vertical adequada para que fluam as informações sobre as demandas dos consumidores, para que compradores consigam adquirir dos fornecedores produtos com as

especificações desejadas, para melhorar o fluxo de bens e serviços e garantir o somatório de ações necessárias ao longo de todo o sistema agroalimentar, conforme Figura 1.



Fonte: SPERS (2000).

Figura 1 – Fluxo de produtos, serviços e informações no sistema agroalimentar

Segundo Neves, Waack e Marino (1998), para a determinação das estruturas de governança mais eficientes, opta-se por aquela que proporciona menores custos transacionáveis, que, por sua vez, são determinados pelos atributos das transações.

Spers e Zylbersztajn (2003) afirmam que a procura por produtos seguros faz com que se formem mercados cada vez mais exigentes, e a competição fará com que os sistemas reajam com rapidez e eficiência. Quanto maior a exigência ou a necessidade de se aumentar a segurança dos produtos, maior será o incentivo à empresa ou ao sistema agroalimentar para coordenar-se verticalmente, possibilitando um maior controle sobre as etapas pelas quais passa o alimento até o consumidor final. Este, através de sua exigência por atributos por segurança, transmite um fluxo de informação, sinalizando, através de sua escolha, preferência, que segue em sentido contrário ao fluxo físico de produtos e serviços por meio do sistema agroalimentar.

A garantia de alimentos seguros depende de um conjunto de práticas a serem adotadas pelos agentes que participam do sistema agroindustrial de alimentos. Tais

práticas envolvem custos e podem não ser adotadas quando o monitoramento e o controle dessas práticas são difíceis. O consumidor pode sinalizar suas preferências ao sistema produtivo por meio de sua disposição a pagar por atributos específicos, tais como a segurança do alimento.

Caso isso não seja possível, deve haver intervenção do governo para tornar o sistema eficiente.

A atuação de empresas privadas, principalmente as de grande porte, por intermédio da produção de alimentos de alta qualidade e da sua atuação como fiscalizadora ao longo do sistema agroindustrial, justifica-se na medida em que ela tem a certeza de que seu produto chegará com a qualidade desejada ao consumidor, sem contaminação que prejudique a imagem de sua marca (SPERS, 2003b).

Segundo North (1990), as mudanças no ambiente institucional que ocorrem devido às exigências do consumidor ou à imposição de leis que obriguem um maior nível de segurança do alimento acarretam uma mudança nas organizações, no sentido de minimizarem seus custos através de uma maior coordenação vertical.

A idéia da coordenação imposta pela exigência de qualidade não se deve limitar às fronteiras do país. Produtos que têm um sistema agroalimentar que termina ou começa em países diferentes também se submetem a essa tendência.

À medida que a especificidade dos ativos aumenta, a integração vertical torna-se mais adequada, pois essa estrutura de governança permite que adaptações ocorram.

Ressalta-se que as formas eficientes de governança devem considerar os atributos da transação e com isso estabelecer maior ou menor controle das transações.

2.1.4 Dimensões básicas da transação

Williamson (1985) define os atributos da transação, como: frequência, incerteza e especificidade dos ativos.

Para Williamson (1985) a especificidade de ativos é o quanto aquele investimento é específico para aquela atividade e quão custosa sua realocação em virtude da perda do valor.

A especificidade dos ativos envolvidos assume papel de variável-chave nessa análise. Ativos são específicos se o retorno associado a eles depende da continuidade de uma transação específica. Quanto maior a especificidade dos ativos, maior a perda associada a uma ação oportunista por parte de outro agente. Como consequência, maior será o custo de transação.

Williamson (1991) distingue seis tipos de especificidade de ativos:

Especificidade locacional: a localização próxima de firmas de uma mesma cadeia produtiva economiza os custos de transporte e armazenagem, e significa retorno específico a essas unidades produtivas.

Especificidade de ativos físicos: investimentos físicos realizados por alguma das partes envolvidas na relação que são específicos para a atividade. Deve-se observar a distinção com *sunk cost*, custos irrecuperáveis, devido ao fato de estes nem sempre ser específicos para a atividade.

Especificidade de ativos humanos: toda a forma de capital específico a uma determinada atividade.

Especificidade de ativos dedicados: relativos a um montante de investimento cujo retorno depende da transação com um agente particular.

Especificidade de marca: refere-se ao capital, nem físico nem humano, que se materializa na marca da empresa.

Especificidade temporal: a transação depende, sobretudo, do tempo em que ela se processa.

Com o emprego dos ativos específicos à transação, tem-se uma quase-renda. Esta se caracteriza pela diferença entre o retorno advindo do emprego destes na transação específica, comparando com outro emprego alternativo. A quase-renda depende da continuidade da relação, sendo que cada uma das partes terá incentivos para apropriar-se de qualquer ganho incremental derivado desta relação conjunta, gerando a possibilidade de comportamento oportunista, ou *hold up* (quebra contratual). Como resultado, tem-se o estabelecimento de uma relação de dependência entre as partes à medida que se eleva a especificidade dos ativos (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997).

A repetição de uma mesma espécie de transação é um dos elementos relevantes para a escolha da estrutura de governança adequada para a escolha da transação. A importância disto manifesta-se em dois aspectos: a diluição dos custos de ação de um mecanismo complexo por várias transações, e a possibilidade de construção de reputação por parte dos agentes envolvidos na transação.

A reputação pode ser visualizada como a perda potencial de uma renda futura por uma das partes, caso esta venha a romper o contrato de modo oportunístico, impedindo a continuidade da transação. Fica claro que a reputação é tangível, podendo ser construída ou destruída, a partir da memória dos agentes de mercado.

A repetitividade da transação, permitindo a criação de reputação, atribuindo um valor ao comportamento não-oportunístico dos agentes, leva à possibilidade de uma modificação nas cláusulas de salvaguardas contratuais, rebaixando os custos de transação e monitoramento dos contratos (ZYLBERSZTAJN, 2000).

A frequência é uma medida da recorrência com que uma transação se efetiva. Está relacionada com o número de transações que os agentes realizam. Quanto maior a frequência, menor serão os custos fixos médios associados à coleta de informação e à elaboração de um contrato complexo que imponha restrições ao comportamento oportunista.

Zylbersztajn (2000) associa a incerteza a efeitos não-previsíveis, não-passíveis de terem uma função de probabilidade conhecida a eles associada. A impossibilidade de previsão de choques que possam alterar as características dos resultados da transação não permite que os agentes que dela participem desenhem cláusulas contratuais que associem a distribuição dos resultados aos impactos externos, uma vez que estes não são conhecidos *ex-ante*.

A incerteza é a característica da transação com efeitos menos conhecidos nos custos de transação. Definida como uma condição em que os agentes não conhecem os resultados futuros de determinada transação, representa uma situação diferente daquela na qual existe o fator chamado risco, geralmente associado a uma distribuição da probabilidade conhecida de eventos previsíveis (NOGUEIRA, 2003).

A incerteza, por sua vez, vincula-se diretamente às hipóteses comportamentais, racionalidade limitada e oportunismo que dificultam previsões consistentes de eventos futuros. Há incerteza quanto ao reconhecimento das informações relevantes ao contrato, ou, mais precisamente, as informações são incompletas e assimétricas. Dessa forma, as incertezas provenientes do mercado não permitem que os agentes criem cláusulas contratuais que associem os resultados futuros do contrato com a realidade futura do mercado.

Portanto, especificidade dos ativos, incertezas e frequência dimensionam as transações, sendo importantes parâmetros na definição de arranjos institucionais eficientes, objetivando a minimização dos custos de transação.

2.1.5 Ambiente institucional

A abordagem institucional envolve a análise conjunta de regras formais e informais relacionadas com direitos de propriedade, tributos, defesa da concorrência, meio ambiente, qualidade e segurança do alimento e outros aspectos, que regulam a ação dos agentes, assim como as organizações instituídas para criar e aplicar essas regras e solucionar conflitos, como parlamentos, governos, tribunais e instâncias de arbitragem.

As regras podem ser formais, quando são explícitas, tendo poder legítimo para a manutenção da ordem e do desenvolvimento da sociedade. Alguns exemplos são: a constituição de um país e as leis e estatutos de uma empresa. As regras informais estão relacionadas aos conjuntos de valores culturais que estão arraigados na sociedade e são passados de geração em geração. No caso das empresas, seria a sua cultura administrativa. Como exemplos, poderiam ser citados os costumes, tradições, regras informais, tabus e códigos tácitos de conduta.

As ações das instituições podem também interferir no desenvolvimento regional ou local.

O desenvolvimento regional ou local depende da conciliação das políticas que impulsionam o crescimento com os objetivos locais. A organização da sociedade local pode transformar o crescimento advindo dos desígnios centrais em efeitos positivos, ou melhor, em desenvolvimento para a região (OLIVEIRA; LIMA, 2003).

A região não pode ser vista apenas como um fator geográfico, mas como um ator social, como elemento vivo, do processo de planejamento. O Estado é que estabelece as regras do jogo e a região é a parte negociadora que deve inserir-se nos mecanismos de

decisão para fazer acordos, transações, dirimir conflitos, por fim, deve ter a capacidade de transformar o impulso externo de crescimento econômico em desenvolvimento (OLIVEIRA; LIMA, 2003).

Um dos pontos de apoio da NEI é o reconhecimento de que a operação e a eficiência de um sistema econômico são limitadas pelo conjunto de instituições que regulam o jogo econômico.

Segundo North (1991),

Instituições são restrições (normas) construídas pelos seres humanos, que estruturam a integração social, econômica e política. Elas constituem em restrições informais (sansões, costumes, tradições e códigos de conduta) e regras formais (constituições, leis e direitos de propriedade).

Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 59) consideram que algumas instituições podem:

Impor restrições sobre outras instituições, ou seja, são instituições que servem para regular as restrições às ações humanas, servindo de parâmetro para a escolha de regras formais e informais. Para que as instituições sejam ainda mais abrangentemente definidas é necessário também incluir na definição anterior os instrumentos responsáveis pelo funcionamento adequado das regras que compõem as instituições.

As instituições são importantes no sistema econômico quando existem diferentes níveis de informação entre os agentes econômicos, de incerteza no mercado, e grande número de concorrentes. Aliados a esses elementos, há custos de transação, que criam pontos críticos no desempenho econômico. Nesse ambiente turbulento e incerto, é necessário que haja “regras” que balizem e orientem a direção a ser tomada, para que os problemas

relacionados às interações entre os agentes sejam resolvidos, e os acordos de troca sejam estabelecidos e cumpridos (NORTH, 1991).

Para esses autores, a principal contribuição da corrente institucional é o estabelecimento da relação entre instituições e desenvolvimento econômico.

Essa corrente parte do pressuposto de que a especialização dos agentes, apesar de gerar ganhos de eficiência, aumenta a quantidade de transações necessárias e a dependência entre as partes, o que eleva os custos de transação. Assim, deve-se buscar um ponto de equilíbrio para o grau de especialização que o agente deve atingir. Portanto, amenizar os custos de transação, tornando as transações viáveis em ambientes com diferentes graus de especialização, seria o papel das instituições (NOGUEIRA, 2003).

A análise do ambiente institucional tem sido realizada na visão de dois procedimentos: teorizar sobre a criação das instituições e investigar os efeitos de uma mudança no ambiente institucional sobre o resultado econômico. No primeiro, a tecnologia, dotações iniciais e preferências definem os preços relativos das ações humanas, incluindo o oportunismo. O segundo revela, por exemplo, evidências de que a existência de direitos de propriedade bem definidos e o compromisso claro do Estado para com estes favorecem os investimentos e o crescimento econômico. (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997).

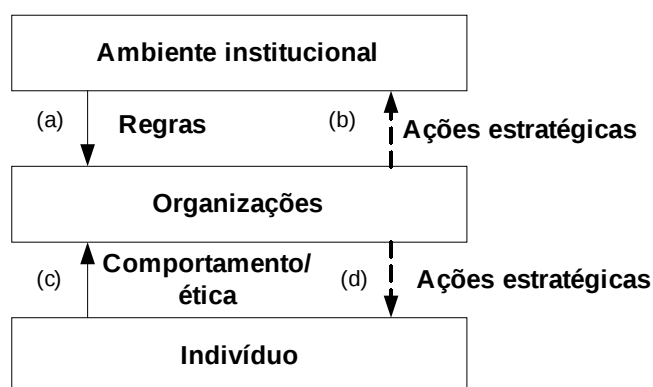
Um conceito amplamente aceito que trata do papel do Estado baseia-se no trabalho de North (1990). North define o papel do Estado como o de prover um ambiente promotor e não inibidor da atividade produtiva. De modo mais específico, North define o ambiente institucional como o resultado da ação da sociedade e destaca seu papel de redutor dos custos de transação, garantindo direitos de propriedade e provendo o campo necessário para a ação dos agentes privados atuarem.

Entender a dinâmica e o comportamento, sob a ótica macro, dos agentes que caracterizam o ambiente institucional, e micro, das estruturas de governança, são importantes

para as empresas de alimentos e organismos públicos, os quais necessitam tomar decisões e gerenciar a questão da segurança de seus produtos e políticas.

A Figura 2 apresenta um esquema integrado das relações entre o ambiente institucional, organizações e indivíduos. Tanto o ambiente institucional como os dos indivíduos apresentam-se como restrições ou conjunto de oportunidades para o desenvolvimento das organizações. O ambiente institucional fornece o conjunto de regras que determinam as formas organizacionais, representando pela linha (a) e os indivíduos influenciam as organizações por meio de ações regidas por atributos comportamentais, representados pela linha (c).

As ações estratégicas adotadas pelas organizações são admitidas como efeito secundário sobre o ambiente institucional e indivíduos, representados pelas linhas tracejadas (b) e (d), respectivamente.



Fonte: Adaptado de Williamson 1996

Figura 2 – Interação entre ambiente institucional e organizações

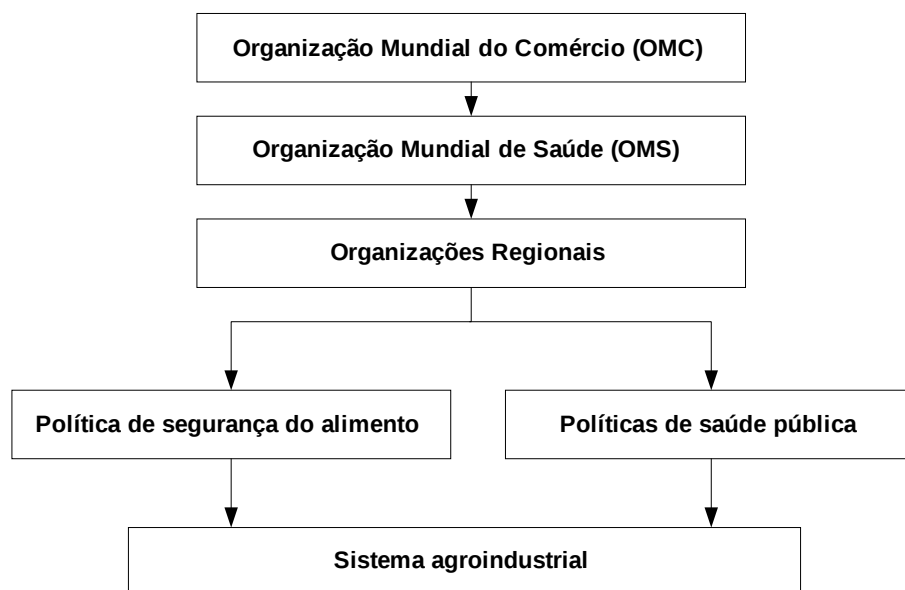
Do ponto de saúde pública, no Brasil, o Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, tem a missão de proteção e promoção de saúde e atua no registro e na fiscalização de produtos alimentares. Entretanto, a falta de um número

maior de laboratórios com cadastro oficial para realizar exames e de pessoal qualificado para efetuar a fiscalização tem dificultado o cumprimento das leis de segurança do alimento (ROQUE-SPECHT, 2002).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005a) tem a missão de formular e implantar as políticas para o desenvolvimento do agronegócio, integrando os aspectos de mercado, tecnológicos, organizacionais e ambientais, para o atendimento dos consumidores do país e do exterior, promovendo a segurança do alimento, a geração de renda e emprego, a redução das desigualdades e a inclusão social.

A Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento é um órgão do Estado do Paraná responsável pela execução das políticas públicas voltadas ao setor pesqueiro e de abastecimento. A SEAB desenvolve pesquisa e avaliações da produção e do setor agropecuário e atua na fiscalização da produção agrícola e vegetal, garantindo a qualidade dos produtos e a sustentabilidade ambiental do processo de produção (PARANÁ, 2005).

Neste contexto de ambiente institucional de saúde pública, entre os organismos mais importantes estão a Organização Mundial do Comércio (OMC, 2005), a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2005a) e, vinculada a ela, o *Food Aid Organization* – FAO (OMS, 2005b), que é responsável pelo *Codex Alimentarius* (OMS, 2005c).



Fonte: Spers (2000).

Figura 3 – Organizações responsáveis mundialmente

A Figura 3 mostra a interação entre as diferentes estruturas em seus respectivos níveis. As organizações supranacionais, como, por exemplo, o Parlamento Europeu, regulam sobre as organizações nacionais, vinculadas às leis da Comunidade Econômica Européia, como as agências nacionais de vigilância sanitária que, por sua vez, definem as suas políticas segundo os níveis vigentes nos países geo-políticos. Pela importância maior das questões comerciais, a OMC acaba sendo o órgão que possui a mais alta influência nas regulações supranacionais.

2.2 Erva-Mate

O naturalista francês August de Saint Hillaire, do Museu da História Natural de Paris, classificou a espécie de erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hill, em 1822, definiu que

pertence à família Aqüifoliácea, a qual contém cerca de 600 espécies distintas (MAZUCHOWSKI, 2000).

A erva-mate é, antes de tudo, um elemento histórico unificador do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL). Ela é componente de um sistema de exploração baseado no binômio mate-madeira, tanto que Winge et al. (1995) a sugerem como símbolo do MERCOSUL, por se tratar da região do planeta em que ela ocorre naturalmente e tem cultivo de expressão econômica.

A erva-mate é uma essência florestal encontrada naturalmente na região delimitada geograficamente entre as latitudes 21° S e 30° S, e entre as longitudes 48° 30' W e 56° 10' W, numa altitude predominante entre 500 e 1.500 metros acima do nível do mar, cobrindo uma área de aproximadamente 450.000 km² em território brasileiro. Acrescentando as áreas territoriais do Paraguai e da Argentina, países limítrofes com o Brasil, essa área passa a ser de 540.000 km², o que corresponde a aproximadamente 3% do território sul-americano (OLIVEIRA; ROTTA, 1985).

O chimarrão² é consumido no Brasil e países do Cone Sul, como Argentina, Uruguai, Paraguai e Chile, em cuias de madeira, cristal, porongo ou porcelana (SANTOS; FREITAS; WASZYNSKYJ, 2003).

Os indígenas guaranis mastigavam as folhas de erva-mate e também preparavam com ela bebida tônica. Os índios caingangues associavam a erva-mate ao termo “cangoy”, tendo o significado de “o que alimenta” (MACCARI JR. et al., 2000).

A erva-mate é um produto centenário, mas com poucas aplicações industriais, principalmente internacionalmente. Da produção brasileira anual, 80% destinam-

² Chimarrão é a bebida preparada, exclusivamente, com erva-mate para o consumo com água quente (BRASIL, 2002c).

se ao mercado brasileiro, sendo 96% na forma de chimarrão e 4% como chá e refrigerantes (DONADUZZI et al., 2003).

Para as aplicações industriais emprega-se a erva-mate, decorrente da composição química das folhas. Dentre as propriedades conhecidas, predomina a produção de bebidas (na forma de chimarrão, tereré, chá-mate queimado/verde/solúvel, refrigerantes), apesar do incremento em outros produtos, corante natural, conservante alimentar, medicamentos diversos, produtos de higiene, cosméticos e produtos de despoluição ambiental (MAZUCHOWSKI, 2000).

2.3 Aspectos Econômicos da Erva-Mate

Dentre a tríade dos países produtores de erva-mate, o Brasil figura como o maior produtor, e Argentina como maior exportadora. O Paraguai produz basicamente para o autoconsumo, exportando menos que seus vizinhos.

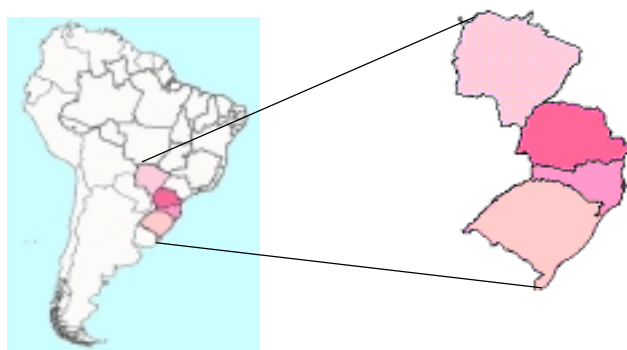
Segundo dados da *Secretaria da Agricultura, Ganaderia, Pesca y Alimentos da Argentina* (Argentina, 2005), a produção de erva-mate atingiu 275.000 toneladas em 2000 e a exportação de erva-mate atingiu 14.450 toneladas. Os principais mercados são o Brasil, com 66%, e o Uruguai com 27%. A maior parte da erva-mate Argentina é produzida na Província de Misiones que possui três municípios: Posadas, Garupa e Fachinal.

O Paraguai tem a sua área produtora de erva-mate nos seguintes departamentos, em ordem decrescente de produção: Itapúa, Guairá, Caazapá, Canindeyú,

Amambay, San Pedro, Alto Paraná, Caaguazú, Concepción, Misiones, Paragua Ri, Cordillera, Central e Neembucú. No ano de 1999, produziram-se 67.173 toneladas (ROCHA JR, 2001).

A utilização de dados apresentados com certa defasagem deve-se à inexistência de outros mais atualizados.

No Brasil, os Estados produtores de erva-mate são Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, conforme mostra a Figura 4.



Fonte: IBGE (2005)

Figura 4 – Estados do Brasil produtores de erva-mate

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2005, o Brasil produziu 220.189 toneladas de erva-mate cancheada no ano de 2003, sendo que as regiões produtoras são: Paraná, com 105.867 toneladas; Santa Catarina, com 68.393 toneladas; Rio Grande do Sul, com a produção de 43.646 toneladas; e Mato Grosso do Sul, com 2.283 toneladas, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade produzida na extração vegetal da erva-mate cancheada em toneladas de 1993 a 2003

Brasil e Unidade da Federação	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Mato Grosso do Sul	3.636	2.845	2.281	2.142	2.482	1.667	1.791	1.706	1.975	3.288	2.283
Paraná	64.016	61.875	59.022	77.052	100.640	104.811	106.978	109.575	122.695	109.798	105.867
Santa Catarina	121.203	75.857	79.350	53.468	53.525	51.403	45.057	39.967	33.506	71.642	68.393
Rio Grande do Sul	54.835	67.402	63.412	36.369	32.822	25.622	23.095	23.234	24.001	44.974	43.646
Brasil	243.690	207.980	204.065	169.031	189.469	183.504	176.922	174.481	182.177	229.701	220.189

Fonte: IBGE (2005)

Do total de erva-mate processadas no Brasil, aproximadamente 80% são consumidos no mercado interno, ficando o restante para exportação, para o Uruguai e Chile, além da Alemanha e Estados Unidos (MACCARI JR et al., 2000).

Para a exportação de produtos alimentícios, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento exige a implantação do sistema APPCC e faz auditorias internas a cada seis meses.

A Tabela 2 ilustra que a variação nas exportações de produtos classificados na NCM 0903.00.90 (Nomenclatura Comum do Mercosul), que engloba todos os derivados do mate, não teve alteração significativa. Observa-se que as exportações permanecem praticamente estagnadas do ano de 1996 a 2003, apenas verificando variação de 11,6% no ano de 2004 em relação ao ano de 2003. A importação vem decaindo significativamente, sendo que, nos últimos anos, não ultrapassou as 100 toneladas. Considerando o comportamento do mercado nos últimos anos, é possível afirmar que a demanda pela erva-mate para chimarrão é estável. Os derivados da erva-mate, como o chá-mate e o mate pronto para beber, representam uma pequena parcela do mercado, que faz com que os aparentes aumentos na sua demanda tenham pequeno impacto no setor. A disponibilidade da matéria-prima supre o consumo.

Tabela 2 – Quantidade exportada e importada em peso líquido (kg) de mate nos anos de 1996 a 2004

Ano	Exportações	Importações
1996	23.630.333	1.338.428
1997	23.114.532	745.795
1998	23.056.432	532.250
1999	22.880.228	159.896
2000	24.363.864	138.129
2001	24.091.083	420.616
2002	23.553.795	83.866
2003	24.067.695	12.730
2004	26.861.395	26.320

Fonte: BRASIL (2005c)

O sistema ervateiro está localizado em aproximadamente 450 municípios dos Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul e cerca de 750 indústrias e que empregam, segundo Maccari Jr et al. (2000), mais de 700.000 trabalhadores diretos. Num cenário realista, o Brasil conta com empresários e com produtores rurais pouco capacitados para o gerenciamento dos sistemas de produção e com uma baixa produtividade dos ervais, em comparação com o mais forte competidor, a Argentina. Em função disto, o setor tem se mobilizado e tem discutido formas de melhorar a sua eficiência (BARRIQUELLO, 2003). Para a implantação do sistema APPCC, é necessário a sensibilização e o comprometimento da direção além do treinamento dos colaboradores.

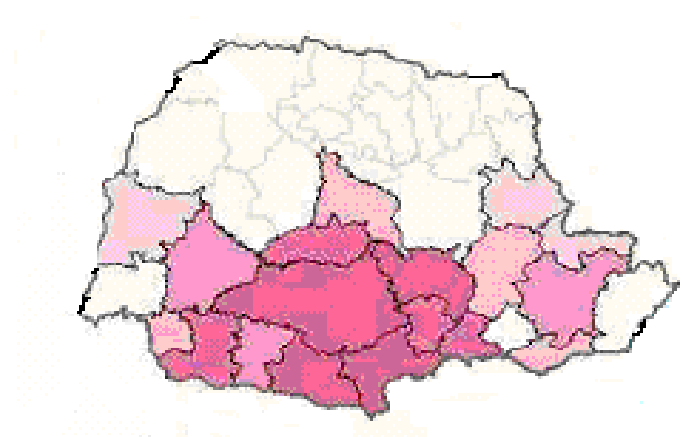
O sistema agroindustrial brasileiro da erva-mate é caracterizado pela existência de um grande número de pequenas propriedades rurais, em sua grande maioria correspondendo a empresas familiares e processadoras de pequeno e de médio porte (BARRIQUELLO, 2003), característica que, ao mesmo tempo, pode imprimir maior competitividade no mercado interno e distribuir melhor a riqueza gerada pelo sistema, embora tenha maiores dificuldades para concorrer no mercado externo. Ademais, esse segmento de indústrias contribui significativamente com a geração de empregos, contribuindo, nas regiões onde estão instaladas essas indústrias, com a geração de renda,

fator importante no aspecto social.

Costa (1995) reconhece, sob o aspecto socioeconômico, que o plantio da erva-mate promove a fixação do homem rural, pois, além de criar uma cultura permanente, o seu corte ou colheita (safra) ocorre justamente na entressafra dos produtos agrícolas (feijão, milho, etc.), criando desse modo um mercado de trabalho e uma fonte de receita adicional durante o período.

No Paraná, as microrregiões com maior produção de erva-mate são de União da Vitória, com 36.060 toneladas, seguido de Guarapuava, com 25.057 toneladas, após Prudentópolis, com 11.679 toneladas, e Palmas, com 9.406 toneladas, conforme mostra a Tabela 3 sobre a produção de erva-mate cancheada no ano de 2003. Algumas microrregiões deixaram de produzir, como é o caso de Campo Mourão, Lapa e Foz do Iguaçu.

A Figura 5 mostra as microrregiões do Estado do Paraná, em que a área hachurada representa as microrregiões paranaenses onde é produzida a erva-mate cancheada, sendo que a maior produção se concentra no centro-sul do Estado.



Fonte: IBGE (2005)

Figura 5 – Mapa das microrregiões do Estado do Paraná em 2003

Tabela 3 – Quantidade produzida na extração vegetal em tonelada de erva-mate cancheada nas microrregiões geográficas do Paraná de 1983 a 2003

Brasil e Microrregião Geográfica	Ano
--	-----

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Campo Mourão	84	85	92	102	102	91	92	92	87	88	0
Ivaiporã	53	53	59	14	14	14	14	51	172	175	91
Jaguariaíva	44	43	44	32	21	23	18	20	20	21	20
Ponta Grossa	185	195	200	308	356	344	340	330	362	396	560
Toledo	0	0	0	26	31	23	26	28	20	19	3
Cascavel	854	832	785	655	671	718	671	679	812	874	692
Foz do Iguaçu	0	0	0	75	75	45	30	33	0	0	0
Capanema	52	50	55	37	41	41	40	40	45	54	287
Francisco Beltrão	182	186	302	802	692	861	740	716	710	648	3.081
Pato Branco	818	775	763	1.056	1.056	1.060	1.050	1.037	1.027	1.086	1.227
Pitanga	5.113	5.041	5.087	1.956	3.348	3.388	2.089	2.070	21.187	21.394	1.901
Guarapuava	14.511	14.432	14.550	34.938	39.739	40.228	41.108	41.055	37.254	27.279	25.057
Palmas	12.754	12.353	11.581	9.135	11.150	10.019	10.696	9.656	10.141	10.204	9.406
Prudentópolis	6.233	5.705	5.593	8.017	11.412	11.389	11.819	11.958	11.514	7.893	11.679
Irati	1.449	1.660	1.570	1.613	2.670	3.621	3.170	3.170	3.055	3.429	6.610
União da Vitória	16.900	16.010	13.925	14.144	24.977	26.023	27.179	28.666	28.553	28.567	36.060
São Mateus do Sul	2.590	2.482	2.510	3.058	3.210	4.231	4.301	5.300	5.236	5.640	7.740
Cerro Azul	4	5	5	3	3	0	0	0	0	0	1
Lapa	371	284	326	287	312	380	356	70	74	79	0
Curitiba	715	747	772	279	281	1.428	1.276	876	966	533	946
Rio Negro	1.106	938	803	516	481	886	1.962	3.729	1.459	1.422	504
Paraná	64.016	61.875	59.022	77.052	100.640	104.811	106.978	109.575	122.695	109.798	105.867

Fonte: IBGE (2005)

O Paraná é o Estado que responde pela maior parte da produção derivada de ervais nativos, sendo esta parte 55,6 %. E é o segundo maior produtor de erva-mate derivada de ervais plantados. Somando-se a produção de ervais nativos e ervais plantados, o Estado também é o que responde com a maior parte do total da produção brasileira. Santa Catarina responde pela segunda maior parte da produção total. Também é o segundo maior produtor de erva-mate derivada de ervais nativos (SOUZA; FOSSATI; KREUZ, 2003). O Estado do Mato Grosso do Sul é o que mais apresenta crescimento de consumo, cerca de 270% em relação a outros Estados brasileiros, com o consumo de tererê (RIBEIRO; CRUZ; URIAS, 2003).

Mesmo diante das diversas possibilidades de aproveitamento da erva-mate, os Estados produtores têm mostrado certa disparidade no investimento da área plantada. O Rio Grande do Sul desembolsou cerca de 61 milhões de reais em plantação de ervais, enquanto o Mato Grosso do Sul investiu apenas 551 mil reais (DINIZ, 2004).

Nas regiões mais quentes, sem o fator tradição, o consumo do chimarrão se

restringe aos “imigrantes sulistas”. Em função do clima, nestes locais a erva-mate tem maior aceitação na forma de chá, competindo com os refrigerantes. O Paraná é o maior produtor nacional de chá-mate, vendendo a maior parte de sua produção para a Região Sudeste. No Nordeste brasileiro, o consumidor maior está nos Estados de Pernambuco e Bahia, enquanto que no Centro-Oeste destaca-se o Estado de Mato Grosso do Sul. O consumo é muito pequeno nos Estados da Região Norte, concentrando-se nos Estados do Amazonas, Pará e Rondônia (MACCARI JR; SANTOS, 2000).

Apesar de alguns segmentos industriais sentirem-se estimulados no desenvolvimento de novos produtos utilizando a erva-mate, aparentemente o setor ervateiro ainda depende quase que exclusivamente da comercialização na forma de chimarrão (DINIZ, 2004).

Entretanto, nada impede que, mediante inovações nos processos de produção, sob formas mais sofisticadas de consumo, a exemplo dos concentrados, do solúvel, do refrigerante, adição em alimentos, produtos de limpeza e medicamentos, aumente-se o consumo de erva-mate no mercado nacional e internacional pelas suas qualidades físicas e nutricionais. O consumo de novos produtos baseados na erva-mate depende da percepção de qualidade por parte do consumidor, percepção esta que poderá ser desenvolvida através do marketing, da confiança que este deposita na marca e da garantia de segurança do produto através da certificação dos programas de qualidade.

A erva-mate está deixando de ser vista como uma planta usada exclusivamente para fazer chimarrão e chá. Há dez anos, pesquisadores estudam o assunto e já criaram novos produtos, tendo a planta como uma das principais matérias-primas. Entre elas a bala de erva-mate, o matetino (parecido com o *Capuccino*) e sabonetes (DINIZ, 2004).

A erva-mate, por ser espécie nativa, pode ser utilizada também como

componente da área de reserva legal da propriedade, a qual pode ser explorada comercialmente de forma sustentável.

A produção e o consumo da erva-mate regionalizada, associada à existência do MERCOSUL, conduzem a uma disputa de mercados cada vez mais acirrada e exige das empresas maior competitividade, criatividade, melhoria da qualidade dos produtos, investimento em desenvolvimento de novos produtos e investimento em marketing.

2.4 Qualidade da Erva-Mate

A qualidade de um produto, alimento ou bebida é o conjunto de critérios que caracterizam a matéria-prima para o uso e aplicação industrial à qual se destina. A qualidade da matéria-prima vegetal é a determinante da qualidade do produto final. A partir da estimativa de parâmetros de qualidade para a matéria-prima, considerando um planejamento adequado e o controle do processo de produção, a qualidade do produto industrializado estará assegurada (CHAVES, 1994).

Na análise de alimentos, os testes objetivos são complementados com os subjetivos. Os testes objetivos, constituídos pelas determinações físico-químicas e microbiológicas, fornecem subsídios para avaliação da qualidade e das condições de boas práticas durante as etapas de produção, armazenamento e distribuição de alimentos (LIRIO et al., 2001).

Para a determinação da qualidade da erva-mate a umidade é fator primordial para garantir a qualidade e segurança do alimento. A quantidade de umidade é definida como

o teor de umidade corresponde à perda em peso sofrida pelo produto quando aquecido em condições na qual a água é removida (IAL, 1985).

O excesso de umidade em vegetais permite a ação de enzimas, possibilitando a degradação de constituintes químicos e o desenvolvimento de fungos e bactérias (SIMÕES et al., 2001). As alterações em alimentos podem ocorrer tanto pelo ganho como pela perda de umidade. O ganho de umidade ocorre em alimentos de baixa atividade de água, ocasionando a deterioração do produto devido ao crescimento microbiológico, alterações sensoriais, atividade enzimática, aglomerações e perdas nutricionais. A perda de umidade em alimentos também acarreta alterações de ordem química, física e sensorial (SARANTÓPOULOS; OLIVEIRA; CANAVESI, 2001).

Os vegetais podem conter um grande número de fungos e bactérias, provenientes do solo, pertencentes à microflora natural de certas plantas ou mesmo contaminadas durante o processamento e manipulação. Dependendo das condições de manejo, secagem e armazenamento, microrganismos viáveis podem desenvolver-se, intensificando a contaminação (WHO, 1998).

O desenvolvimento microbiano nos alimentos é condicionado por diversos fatores ambientais, como temperatura e umidade relativa, denominados extrínsecos, e por fatores intrínsecos, sendo os principais a atividade de água, pH, potencial redox e a composição química do alimento (LEITÃO, 1987).

Os fungos têm grande efeito sobre vários produtos alimentícios e podem colonizar a produção tanto no campo como durante o armazenamento, dependendo das condições do ambiente e da composição do substrato. Muitos fungos, em condições favoráveis, sintetizam substâncias tóxicas, que atuam de forma aguda ou crônica, causando lesões no fígado, rins e outros órgãos, tanto no homem quanto em animais (FARIA, 2000).

Segundo pesquisa de Faria (2000) com erva-mate, em 36 amostras analisadas, duas não apresentaram contaminação por fungos, e a média de fungos entre as marcas foi de $1,9 \times 10^2$ UFC/g³ e foram isolados oito diferentes gêneros contaminantes da erva-mate, sendo verificada uma predominância de fungos *Zygomycetes* em relação aos *Asco-Deuteromycetes*. Os gêneros *Rhizopus* e *Mucor* somaram 60,33% do total de cepas isoladas. *Aspergillus* e *Penicillium* dos *Asco-Deuteromycetes*, foram os mais freqüentes (15,54 e 14,33%, respectivamente). Esses gêneros possuem espécies onívoras, podendo sobreviver em condições de baixa umidade sobre qualquer tipo de substrato orgânico. Os fungos *Aspergillus* e *Penicillium* tem a capacidade de produzir micotoxinas, as quais podem causar doenças em seres humanos, porque são hepatotóxicas carcinogênicas, causando lesões no fígado e favorecem a formação de carcinomas (CIRIO; RÜCKER, 2000).

Outro fator de importância na qualidade da erva-mate, segundo pesquisa de Santos (2004), é que o produto erva-mate para chimarrão apresenta uma maior percentagem de matéria (66,80%) na forma de pó moderadamente fino (tamises nº 48, 100 e o fundo); 6,06% de pó moderadamente grosso (tamis nº 32) e 27,14% de pó grosso (tamises nº 10, 16 e 24), em função do seu tradicional modo de preparo. Entretanto, segundo Oliveira; Akisue; Akisue (1996), o estado de divisão do material desidratado constitui fator determinante na conservação desse tipo de produto. A reduzida granulometria da erva-mate, como conseqüente aumento da superfície específica, possibilita eventuais problemas de estabilidade devido à adsorção de umidade. Dessa forma, o acondicionamento da erva-mate deve assegurar o teor de umidade preconizado para esse produto, além da qualidade microbiológica, por meio de embalagem com baixa permeabilidade ao vapor da água e um sistema de fechamento hermético apropriado à manutenção das características desse

³ Segundo a WHO (1998) o valor de referência para bolores e leveduras é de 104 UFC/g (unidade formadora de colônia por grama).

alimento. O processo de embalagem pode vir a se configurar em um ponto crítico de controle (PCC) para evitar a absorção da umidade pelo produto. De maneira geral, a erva-mate é um alimento sensível à umidade e, para poder ser conservado, deverá ser acondicionado de forma a evitar a influência desse fator. Ainda, por esse motivo, a qualidade da erva-mate depende do tempo de estocagem, pois quanto mais pulverizado for o material vegetal, menor será o tempo de vida útil.

Neste contexto, o limite de vida útil de produtos alimentícios desidratados, como a erva-mate para chimarrão, é estabelecido pela própria quantidade de umidade e atividade de água. Conseqüentemente, são recomendados o monitoramento do valor da umidade na etapa de secagem e no armazenamento e a utilização de material de embalagem com baixa permeabilidade ao vapor de água, de modo a manter o nível aceitável de umidade, dentro do prazo de validade do produto erva-mate chimarrão, que é de dois anos.

Apesar de a erva-mate não constituir um meio ideal para o desenvolvimento microbiano, pela presença de compostos inibidores, como cafeína e as saponinas, outro fator importantíssimo é o processo de secagem, que, muitas vezes, não desidrata de forma efetiva o interior dos talos e das folhas, que parecendo perfeitamente secos, mesmo assim reabsorvem facilmente umidade durante o período de estocagem, ocasionando problemas de conservação (FARIA, 2000).

Os microrganismos que contaminarem a erva-mate no campo, se não morrerem durante o sapeco, acompanharão o produto até o seu consumo. Os riscos da presença dos contaminantes aumentam de acordo com seu número, decorrendo que, quanto mais contaminado, mais arriscado o consumo do produto. A quantidade de microrganismos presentes no produto vai depender da contaminação inicial, do seu desenvolvimento no produto.

É bastante comum encontrar empresas que desenvolvem estratégias para

burlar as normas e conseguir no curto prazo levar vantagem financeira sobre a concorrência. Um exemplo que pode ser tomado é a adição de açúcar na erva-mate para chimarrão sem informar na embalagem que o produto contém esse ingrediente (ROCHA JR; RINALDI; ROCHA, 2004).

Outra adulteração comum é o emprego de muitas outras espécies vegetais para falsificar o verdadeiro mate. Por vezes mudam apenas o gosto, tornando-o mais ou menos amargo, embora exista alguma que, além de conferir um sabor desagradável, pode causar sérias intoxicações (FARIA, 2000).

Se, por um lado, as organizações privadas tentam burlar normas, o Estado deve entrar em cena, reduzindo os custos de transação através da ação de garantia de um ambiente institucional e direito de propriedade, inclusive direito sobre a informação. No campo do agronegócio, espera-se uma atuação muito forte no monitoramento da sanidade dos alimentos, tanto no mercado interno quanto externo, visando, com isso, construir a reputação desejada para que os produtos alcancem níveis mercadológicos de excelência (ZYLBERSZTAJN, 2003).

Empresas como a Nestlé reconhecem que só é possível sobreviver e crescer através da capacidade de adaptação ao mercado, da inovação, do lançamento de novos conceitos e produtos com marca forte, da fácil comunicação e da permanente disponibilização de seus produtos aos consumidores. (FARINA; GUEDES; MARINO, 2003).

O surto de uma doença cujos sinais e sintomas incluíam taquicardia, hipertermia, pele seca, pupilas dilatadas, agitação e alucinações, foi, temporariamente, relacionado com o consumo do chá paraguaio e atingiu sete membros de três famílias sul-americanas, residentes em Nova Iorque. Análises de amostras do chá, feitas com folhas secas de *Ilex paraguariensis*, revelaram a presença de alcalóides de *Athropa beladonna*, uma

planta, que usada como adulterante, pode ter sido responsável pelo envenenamento (FARIA, 2000).

Além disso, fragmentos de insetos devem ser evitados no produto final. Por isso é importante a sanidade de ramos e folhas colhidas quanto à presença de insetos, sejam pragas da cultura ou outros tipos, muito embora durante as operações de sapeco e secagem, estes seriam destruídos. E ainda são indispensáveis cuidados durante o beneficiamento e armazenamento, pois a presença de insetos pode ser detectada no produto final (CIRIO; RÜCKER, 2000).

A qualidade de um alimento é avaliada pelo consumidor pelas suas características sensoriais. Segundo Sarantópoulos, Oliveira e Canavesi (2001), o consumidor espera ver nos alimentos, frescos ou processados, uma aparência natural que os torne atraentes. A ausência do aspecto natural acarreta a rejeição do produto e leva o consumidor a interpretar que tais alimentos estejam deteriorados e/ou adulterados. Para o alimento erva-mate para chimarrão, dentre os atributos sensoriais, a cor verde e a granulometria são consideradas pelo consumidor como fator determinante no momento da escolha. O produto que apresentar cor diferente do verde, requerida pelo consumidor de chimarrão, será rejeitado. Em estudo realizado por Rocha Jr.; Rinaldi; Rocha (2004), as dez variáveis mais dependentes, ou seja, que mais receberam influência de variáveis do sistema por parte do consumidor, foram: sabor, *blend*, embalagem, comunicação visual, P&D, propaganda, diferenciação do produto, açúcar, higiene e mídia.

Segundo pesquisa realizada por Santos (2004), a composição centesimal da erva-mate apresentou os resultados que constam na Tabela 4.

Tabela 4 – Composição centesimal da erva-mate para chimarrão

Componentes	Valores em base úmida	Valores em base seca
Valor calórico, kcal	184,90	-
Carboidratos, g	27,36	28,46
Proteínas, g	8,98	9,25
Lipídios, g	4,16	4,33
Fibra alimentar, g	50,36	52,39
Cinzas, g	5,26	5,47
Umidade, g	3,88	-

Fonte: (Santos, 2004)

Além disso, a erva-mate apresenta, em sua constituição química, sais minerais, vitaminas, aminoácidos, saponinas tritepênicas, alcalóides⁴ (metilxantinas, como cafeína⁵, teobromina e teofilina), açúcares e compostos fenólicos⁶, como flavonóides (quecetina e rutina), ácido clorogênico⁷ e taninos (NEWALL; ANDERSON; PHILLIPSON, 1996).

A partir dos dados, percebe-se que a erva-mate possui complexa composição química e importantes propriedades nutritivas. Assim, torna-se fundamental conhecer as causas da variação, que podem ser da técnica de análise laboratorial, do cultivo, do solo, do clima, da época de colheita, de parte da planta, da idade da planta e das características genéticas, a fim de que haja uniformidade e homogeneidade no padrão do produto, garantindo a qualidade deste para as mais diferentes aplicações. Esta homogeneidade é importante, pois, no caso específico da erva-mate, a variação no padrão resulta em produtos diversos até numa mesma marca, colocando em risco a confiança do

⁴ Agem como calmantes, sedativos, estimulantes e analgésicos e anestésicos (AZZOLINI; MACCARI JR, 2000).

⁵ É uma substância psicoativa a qual apresenta ação diurética, estimulante do sistema nervoso central, cardíaco e respiratório e redução da fadiga (SANTOS, 2004).

⁶ Ou polifenóis são compostos fitoquímicos com propriedades funcionais por estarem associados à atividade antioxidante reduzindo a incidência de doenças cardiovasculares (SANTOS, 2004).

consumidor (MACCARI JR. et al., 2000).

Dando continuidade ao trabalho, a próxima seção aborda a Nova Economia Institucional.

2.5 Segurança do alimento

A segurança do alimento vem sendo objeto de interesse por parte de diversos agentes econômicos, dos consumidores e de algumas organizações não-governamentais (ONG), que surgem como agentes de pressão sobre o ambiente institucional, com a idéia de que existe a probabilidade de risco de prejuízo à saúde devido ao consumo de alimentos adulterados e/ou contaminados. Existe também a preocupação do Estado, em função da necessidade de garantir o direito de propriedade do bem público, segurança no consumo de produtos alimentícios, por intermédio da eficiente utilização dos mecanismos formais. Por fim, das empresas privadas, que necessitam desenvolver ações individuais e coletivas de utilização de mecanismos informais, como a criação de marcas e selos que servem para se adequarem às pressões da sociedade e às normas estabelecidas pelo Estado, além de garantir ganhos adicionais com um prêmio recebido pelo produto ou pela garantia de recompra futura do produto condicionada, entre outras variáveis, à sua reputação.

O termo segurança alimentar apresenta dois enfoques: quantitativo e qualitativo:

O enfoque quantitativo refere-se ao abastecimento adequado de uma

⁷ Polifenol hidrossolúvel que apresenta alta capacidade antioxidante (BURGARDT, 2000).

determinada população. Teixeira (1981) define segurança alimentar como “a segurança alimentar mínima alcançada quando os países em desenvolvimento chegam a uma produção de alimentos equivalente às suas próprias necessidades”.

A OMS (1996) define segurança alimentar como a situação em que todas as famílias têm acesso físico e econômico à alimentação adequada para todos os seus membros, sem correr o risco de desabastecimento.

Segundo Spers e Zylbersztajn (2003), esse conceito pode ser obtido pelo aumento da renda familiar, conjuntamente com uma oferta adequada de alimentos, e preços acessíveis. A segurança alimentar, nesses termos, é a mais conhecida e amplamente discutida no Brasil⁸, pelo fato de ainda ser uma preocupação básica dos países em desenvolvimento, cujo problemas nutricionais básicos atingem grande parcela da população.

Do ponto de vista qualitativo, a segurança alimentar refere-se à sanidade e inocuidade do alimento e pode ser denominada como segurança do alimento.

Tanto o termo qualidade, como o termo segurança do alimento, apresentam diversas definições na literatura, devido, principalmente, à sua complexidade, à multidisciplinaridade, a diferenças culturais entre as regiões e sociedades, ao caráter dinâmico, aos diferentes pontos de vista entre comprador e vendedor e ao caráter concorrencial e tecnológico (SPERS, 2003a).

Segurança do alimento é a garantia em se consumir um alimento isento de contaminações que prejudiquem ou causem danos à saúde (FAO, 2005).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, através da NBR ISO 14900 – Sistema de Gestão da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – Segurança de Alimentos (ABNT 2002, p. 3), define segurança alimentar como: “garantia de que o produto

⁸ Em 2003, o governo Brasileiro lançou o programa Fome Zero, com o objetivo de garantir a segurança alimentar (*food security*). Para mais detalhes, vide: <<http://www.fomezero.gov.br/>>.

não contém perigos de natureza biológica, física ou química que possam causar um agravo à saúde do consumidor”.

Spers (2003a, p. 13) define:

[...] segurança não é uma mercadoria que os consumidores de alimentos podem ir ao supermercado para comprar... antes, segurança é uma característica das mercadorias e serviços que eles compram, e ela é uma característica extremamente cara e em alguns casos impossível de ser acessada.

Essa última definição é taxativa em mostrar como é difícil garantir a segurança qualitativa de um produto. Em alguns casos, produzir um alimento com determinado padrão de segurança esbarra no alto custo, ou, ainda, na presença de características associadas indesejáveis, como dureza, superfície de dano e coloração inadequada, devido ao processo de industrialização para eliminar os perigos de contaminação e tornar o alimento seguro ou livre de contaminantes.

Apesar das dificuldades, a própria evolução de sociedade e seus fenômenos socioeconômicos, como a industrialização, a urbanização, o aumento de competitividade, o desenvolvimento de pesquisas científicas, têm confluído para a melhoria da qualidade dos alimentos e para novas alternativas de consumo que melhorem as condições do quesito qualidade dos alimentos.

2.5.1 Percepção do consumidor quanto à segurança do alimento

Diante do consumidor, o segmento de produção e industrialização de alimentos tem passado por crescentes e sucessivas crises de credibilidade, medo e insegurança devido a denúncias de contaminação e adulterações em produtos. Outros fatores que contribuem para a desconfiança e pouca compreensão por parte do consumidor são os crescentes desenvolvimentos obtidos no processamento e engenharia genética, a introdução de características intangíveis que são pouco percebidas, ingredientes e características funcionais. Embora tragam benefícios tanto para o produtor quanto para o consumidor, alguns consumidores e organizações não-governamentais acreditam que essas tecnologias possam ser muito perigosas se mais intensamente exploradas.

A utilização de técnicas de bioengenharia genética para a produção de organismos geneticamente modificados provoca a falta de compreensão e a desconfiança por parte dos consumidores, os quais, em muitos casos, superestimam seus efeitos.

Segundo Spers (2003a), a percepção de risco pode ser “socialmente construída”. O risco percebido como involuntário e não natural é maior comparado com aquele em que as pessoas percebem que possuem uma escolha, mesmo se a probabilidade de tal risco é pequena.

Segundo Neves (2003), a empresa de pesquisa de marketing *Envionics* fez uma apresentação de uma pesquisa realizada em 2002 a respeito do consumidor mundial de alimentos, no décimo terceiro congresso da (IAMA)⁹. Foram pesquisados 11 países: Brasil, Canadá, EUA, México, Reino Unido, Alemanha, França, Itália, China, Japão e Austrália e sendo mais de mil consumidores entrevistados. Os fatores mais importantes que o consumidor considera em ordem de importância para a sua compra foram frescor: nutrição, sabor, segurança, preço e conveniência. Quando os consumidores foram perguntados sobre

⁹ *International Agribusiness Management Association* (IAMA). Para maiores informações sobre a

questões atuais importantes em relação aos alimentos, os aspectos levantados foram: a segurança dos alimentos, seguido do valor nutricional, do preço, do potencial de falta de alimentos, do sabor e da aparência. De novo isso retrata uma preocupação adicional com a segurança e qualidade do que é consumido.

Soma-se a esse fato a desconfiança com relação ao papel do Estado na garantia do direito à saúde e ao consumo de alimentos saudáveis, que foi agravada na Europa com a crise da “vaca louca”. Algumas indústrias e distribuidores de alimentos tentam elevar a sua confiança do consumidor por meio da não-produção ou não-comercialização de produtos geneticamente modificados. Ainda, empresas são acusadas de não informar adequadamente o consumidor sobre seus avanços científicos e os respectivos riscos associados, criando uma percepção negativa e uma antipatia por suas ações e produtos (SPERS, 2003a).

Todos estes fatores culminam na necessidade de as organizações agroalimentares entenderem o comportamento do consumidor com relação às informações e, com isso, adotarem estratégias adequadas de comunicação com o seu público-alvo.

Segundo Spers (2003a), pode-se assumir a relação consumidor e empresa como um contrato. Nesse caso, a assimetria de informação permite a ocorrência de ação oportunística por parte do mercado. Por exemplo, um agricultor ou uma indústria alimentar, na intenção de diferenciar seu produto, atingir novos nichos de mercado e aumentar o valor do seu produto, pode alegar que ele é produzido sem aditivos, pesticidas ou agrotóxicos. Como estes atributos não são visualizados externamente e, muitas vezes, por falta de metodologias apropriadas, de laboratórios especializados, ou devido ao elevado custo, a veracidade da informação não pode ser constatada.

Na compra de alimentos, uma grande parte das dimensões de qualidade não

podem ser verificadas antes da compra. Essas dimensões são denominadas características ou atributos intrínsecos do produto, como a ausência de aditivos e conservantes, ausência de resíduos químicos e valor nutritivo. Já a aparência, a cor, o tamanho e o formato são considerados atributos extrínsecos, porém nem sempre suficientes para avaliar as características de segurança e qualidade do produto. No entanto, para que os consumidores decidam comprá-lo, precisam formar expectativas claras em relação à sua qualidade. Nesse sentido, os mecanismos formal e informal podem colaborar para uma melhor percepção e, portanto, uma melhor avaliação das alternativas de produtos pelo consumidor. A percepção da qualidade do alimento também pode ocorrer após a sua compra, preparo e consumo (SPERS, 2003a).

Vários são os fatores que influenciam o comportamento de compra do consumidor, entre eles as variáveis pessoais, sociais, culturais e psicológicas. A confiança na ciência, nos sistemas regulatórios e no provedor da informação também influencia o comportamento do consumidor.

Também existe, por parte do consumidor, a percepção do risco no consumo de alimentos. Essa percepção está relacionada tanto a suas características positivas como negativas. Os alimentos podem tanto combater e prevenir certas doenças, como os alimentos funcionais, como provocar doenças, no caso das Salmonelas, até mesmo o câncer e intoxicações, contaminação por pesticidas e aditivos alimentares. Também podem causar impactos no meio ambiente, como os alimentos geneticamente modificados.

O consumidor final é o último elo e o mais importante de qualquer sistema agroindustrial, pois é ele que vai pagar e sustentar todo o sistema. Entender o seu comportamento e suas crescentes exigências, além de prever as futuras, é passo primordial para a sobrevivência e competitividade não só das empresas, mas também de todo o sistema

em que estão inseridas, incluindo organizações e instituições (SPERS, 2003b).

2.5.2 Mecanismos formais e informais de regulamentação da segurança do alimento

O papel do Estado, as falhas de mercado, a assimetria informacional, a racionalidade limitada, o direito de propriedade e a ótica da escolha pública foram abordados por Spers (2003a) como elementos que justificam e caracterizam a necessidade de uso dos mecanismos formais de regulação da segurança do alimento.

Já as estratégias privadas que sinalizam ao consumidor uma maior qualidade do produto e possibilitam um maior índice de recompra (como as marcas) e os fatores que podem gerar a sua lealdade (como a confiança e a imagem positiva sobre a empresa ou produto), a utilização de ferramentas de marketing (como os selos de qualidade) e a comunicação foram adotados como mecanismos informais.

Independente de leis ou de imposição quanto à questão da segurança dos produtos alimentares, a conscientização e a informação do consumidor, do governo e das empresas, quanto aos perigos da “insegurança alimentar”, é, sem dúvida, imprescindível para a obtenção de produtos de qualidade, com um adequado nível de segurança.

No sistema onde a empresa realiza a gestão e o governo a supervisão, o papel do órgão regulador é definir o mínimo de padrão de qualidade e realizar periódicas inspeções (SPERS, 2003a).

A possibilidade de evitar ou atenuar a ocorrência de ação oportunística está na criação de certificados que assegurem padrão de qualidade, juntamente com uma legislação mais rigorosa, que puna e controle esse tipo de atitude. O Estado pode fiscalizar,

por intermédio de organizações independentes, os chamados certificados e auditores de qualidade.

As marcas, quando bem construídas, têm a capacidade de criar, estabelecer e manter relacionamentos de grau afetivo entre o consumidor¹⁰ e o produto (SPERS, 2003a).

Para Neves (2003), marca é um nome, uma designação, um sinal, um símbolo ou uma combinação com o propósito de identificar bens ou serviços de um vendedor e de diferenciá-los dos concorrentes. A marca passa informações, atributos, imagem, benefícios e valores aos consumidores. Devido à sua função, a marca tem valor, e é medida pela sua aceitação, pela consciência e lealdade das pessoas com relação a ela.

Devido ao fato de as características de qualidade em um alimento não serem de fácil observação como a garantia de um processo higiênico de produção, outro fato vem marcando o desenvolvimento da qualidade no setor de alimentos na Europa: são os certificados que garantem atributos de qualidade (OYARZÚN, 2001).

A utilização do padrão, do selo ou da marca como ferramenta promocional pode variar em relação ao tamanho da firma e dos incentivos externos, como o poder de mercado de fornecedores e consumidores, do ambiente legal e do grau de envolvimento no mercado internacional.

Para Farina (2003), a padronização e a classificação poupam tempo de descrição dos produtos, permitem o pagamento de prêmios ou descontos decorrentes de divergências em relação ao padrão e o comércio a longa distância sem inspeção física da mercadoria.

Segundo Nasser (2003), um sistema de certificação garante que um produto

¹⁰ “Entrar na mente dos consumidores” é um dos elementos mais críticos para a formação do valor da marca.

esteja dentro de especificações predeterminadas. A certificação é um passo à frente da padronização. Trata-se de uma padronização mais detalhada e, muito importante, com instrumentos de exclusão dos que não seguirem as regras. Além disso, a certificação é um instrumento que pode ser implementado pelas firmas, associações privadas, governo nacional e por instituições internacionais.

Entretanto, a certificação não depende da padronização. A padronização é importante para a diminuição da informação assimétrica na transação específica, mas a certificação tem esse efeito para o consumidor. A certificação é efetivada quando a padronização torna-se insuficiente para atender às necessidades dos agentes e consumidores, quando a padronização passa a ser muito complexa, exigindo certificados que comprovem os padrões estabelecidos e quando a padronização refere-se aos detalhes de um processo de produção (NASSER, 2003).

Os certificados de qualidade atestam diferentes características do produto e ajudam o consumidor a entender essas características ou atributos particulares presentes. São adotados voluntariamente ou compulsoriamente, funcionando, também, como um mecanismo formal.

Para garantir os atributos de valor é necessário criar estruturas de governança. Existem sistemas voluntários de controle que consistem em estabelecer uma entidade independente da empresa denominada “certificador” (SPERS, 2003a e ZYLBERSZTAJN; FARINA, 1999). Esses organismos podem ser públicos ou privados.

Outro mecanismo que pode ser utilizado pelas organizações é a comunicação. A empresa pode utilizar-se das mídias disponíveis para promover a qualidade do produto e, com isso, aumentar a percepção de valor pelo consumidor. Portanto, o comportamento da aquisição de informação em relação à saúde refere-se ao grau de informações que o consumidor recebe de várias fontes, como rótulos, mídia, amigos,

familiares e profissionais de saúde. Segundo Spers (2003a), são diversos os modelos utilizados para se verificar a aquisição da informação pelo consumidor descrito na literatura, agrupados em: comunicação, social, cognitiva, comportamental, marketing e combinado.

A qualidade do alimento resulta de um processo que ocorre ao longo de toda a cadeia, da produção à mesa. Por isso, órgãos governamentais de controle sanitário e empresas produtoras de alimentos estão cada vez mais convencidas que o sistema APPCC é um programa que garante a segurança do alimento. E é sobre o sistema APPCC que a próxima seção, aborda.

2.6 Sistema de Segurança do alimento APPCC

A segurança alimentar, que tem crescido em importância juntamente com os novos processos de industrialização e com as novas tendências do comportamento do consumidor, é entendida como a garantia do consumidor em adquirir um alimento que possua como característica intrínseca à sanidade, bem como tenha atributos nutricionais e sensoriais desejáveis.

Segundo Silva (1999), as doenças veiculadas por alimentos desempenham importante papel socioeconômico, tendo em vista que podem ocasionar incapacidade laboral temporária, gastos com tratamentos médicos, perdas emocionais, deterioração de alimentos, perda de credibilidade do estabelecimento ou empresa, indenizações e até prisão dos responsáveis, entre outras penalidades.

Segundo Benevides e Lovatti (2004), as enfermidades de origem alimentar

têm sido reconhecidas como um problema de saúde pública de grande abrangência no mundo, causando diminuição da produtividade, perdas econômicas e afetando a confiança do consumidor nas organizações envolvidas no episódio.

De acordo com as Nações Unidas, *Food Administration Organization* (FAO, 2003) apud Silva; Amaral (2004), a importância adquirida pela segurança sanitária dos alimentos deve-se ao fato de os problemas nessa área terem reflexos, imediatos e graves, na ordem econômica. Isso porque as consequências de alimentos e de produtos agrícolas que causem danos à saúde podem ser devastadoras para a economia, fenômeno comprovado pelo gasto de cerca de US\$ 6 bilhões pelo Reino Unido para enfrentar e administrar os problemas decorrentes do mal da “vaca louca” e pela perda de credibilidade que tiveram os países asiáticos no comércio internacional de carne de frango, cujas exportações foram substituídas por países concorrentes, resultando no abate de mais de 20 milhões de aves na Ásia, com sérios prejuízos aos avicultores e à economia da região.

Para evitar a ocorrência destas doenças, as indústrias alimentícias no Brasil têm passado por vários avanços tecnológicos, relativos ao processamento e à conservação de alimentos, com vistas a atender a legislação, oferecer um alimento seguro ao cliente e consumidor e, conseqüentemente, poder ampliar sua atuação nos mercados internos e externos.

Para Batalha e Silva (2001, p. 505), “a padronização de produtos e de processos agroalimentares, e sua adequação às regras internacionais, são condições básicas para acesso aos mercados bem como para a própria gestão da qualidade no âmbito da empresa”.

Para Tronco (1997, p. 103),

As empresas estão cada vez mais convictas que são necessárias mudanças na

forma de trabalho e, principalmente, na mentalidade das pessoas. A qualidade precisa ser analisada como uma questão de sobrevivência das indústrias, que a cada dia enfrentam consumidores mais exigentes e concorrentes que desafiam novos mercados.

A qualidade e a segurança do alimento passaram a ser exigência dos consumidores, que desejam produtos seguros e com boas características organolépticas. Estas últimas estão relacionadas com a percepção dos sentidos dos consumidores pelo alimento. Para isto, este deve apresentar um sabor, aroma, textura e aparência que lhes agradem; a segurança, por sua vez, refere-se à saúde do consumidor, pois o alimento não deve causar danos a quem o ingere.

Batalha e Silva (2001) também definem alimento seguro como aquele que não apresenta nenhum tipo de risco, ou seja, um alimento livre de contaminações que possam causar danos à saúde do consumidor. As contaminações podem ser provenientes de origens: patogênica, toxigênica, resíduos químicos e materiais estranhos.

Para garantir um alimento seguro, a indústria de alimento precisa avaliar todas as etapas envolvidas na produção deste alimento, desde a obtenção das matérias-primas até a utilização do produto acabado pelo consumidor. A avaliação dos riscos envolvidos em cada etapa, a definição das ações de prevenção e de controle e o gerenciamento dessas ações em todo o sistema de produção são conduzidos por um sistema. Esse sistema é conhecido como Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (BATALHA; SILVA, 2001).

O sistema APPCC é indicado pelo *Codex Alimentarius*, a mais importante coleção de normas alimentares apresentadas de maneira padronizada. Este documento faz parte do Comitê da FAO, pertencente à Organização das Nações Unidas (ONU), que tem como objetivo proteger a saúde do consumidor e assegurar as práticas equitativas no comércio de alimentos.

A comissão do *Codex Alimentarius Commission*¹¹ (CAC) foi criada em 1982 por decisão da FAO e da OMS. O *Codex Alimentarius* é uma coleção de códigos de práticas e padrões para alimentos, apresentados de maneira uniforme. Seus objetivos são os estabelecimentos de códigos de práticas e padrões para proteger a saúde do consumidor e garantir práticas justas no comércio de alimentos, além de orientação e estímulo ao estabelecimento de definições para alimentos visando promover sua harmonização e facilitar o comércio internacional. No Brasil, as atividades do Comitê *Codex Alimentarius* do Brasil (CCAB) são coordenadas pelo Inmetro¹². Este Comitê possui como membros: órgãos do governo, indústrias, entidades de classe e órgãos de defesa do consumidor.

O *Codex Alimentarius* é um ponto de referência mundial de grande relevância para consumidores, produtores, fabricantes de alimentos, organismos nacionais de controle de alimentos e o comércio internacional de alimentos. Os países participam na harmonização e aplicação de normas relativas a alimentos em escala mundial, além da possibilidade de participarem na elaboração de normas alimentares de uso internacional.

O sistema APPCC possui fundamentação científica, consiste em etapas sequenciais para identificar, avaliar e controlar perigos de contaminação de alimentos, da produção até o consumidor. Seus objetivos são prevenir, reduzir ou minimizar os perigos associados ao consumo de alimentos, estabelecendo deste modo os processos de controle para garantir um produto inócuo. Tem como base a identificação dos perigos potenciais para a inocuidade do alimento e as medidas preventivas para controlar as situações que criam os perigos (FERMAM, 2005).

¹¹ É o único organismo competente para elaboração das normas, códigos de práticas, diretrizes e recomendações que constituem o *Codex Alimentarius*.

¹² O Inmetro foi escolhido para coordenar também as atividades regionais do *Codex* na América Latina e no Caribe.

Esta ferramenta visa à prevenção antes que a inspeção. Os agricultores, as pessoas encarregadas do manejo e distribuição e o consumidor devem ter informações necessárias sobre o alimento e os procedimentos relacionados com ele, assim podem identificar o lugar onde poderia ocorrer o problema de segurança no alimento e de que maneira poderia ocorrer. Se o “onde” e o “como” são conhecidos, a prevenção é simples e óbvia (LIMA, 2004).

O conceito de APPCC aplica-se a todos os estágios da cadeia de produção do alimento. As organizações que produzem, manipulam, fracionam, armazenam, transportam, distribuem ou entregam produtos alimentícios reconhecem haver a necessidade crescente de demonstrar e documentar o sistema de gestão de segurança de alimentos. Também se aplica aos seus fornecedores e prestadores de serviço (ABNT, 2002).

O APPCC possui inúmeras vantagens em relação ao processo tradicionalmente usado de inspeção alimentar. No processo tradicional, a inspeção baseia-se nos sentidos da visão, olfato e tato para detectar perigos (lesões, contaminação, etc.), sendo somente concebida quando os perigos eram a contaminações macroscópicas e os animais doentes. Com isso, contaminantes microbianos e químicos não são detectados pelo inspetor.

O sistema APPCC, ao contrário da inspeção tradicional, é preventivo (sistema *feed forward*), em que ações são tomadas antes que o problema ocorra. Neste sistema é feita a determinação da etapa (ou etapas) do processo em que o risco da ocorrência de perigo é maior. Ele concentra o controle nos pontos críticos para a inocuidade do produto (FERMAM, 2005).

O sistema APPCC é reconhecido como a metodologia mais proativa e de maior controle das causas/efeitos para assegurar a sanidade e a qualidade dos alimentos produzidos (SILVA JR., 2001).

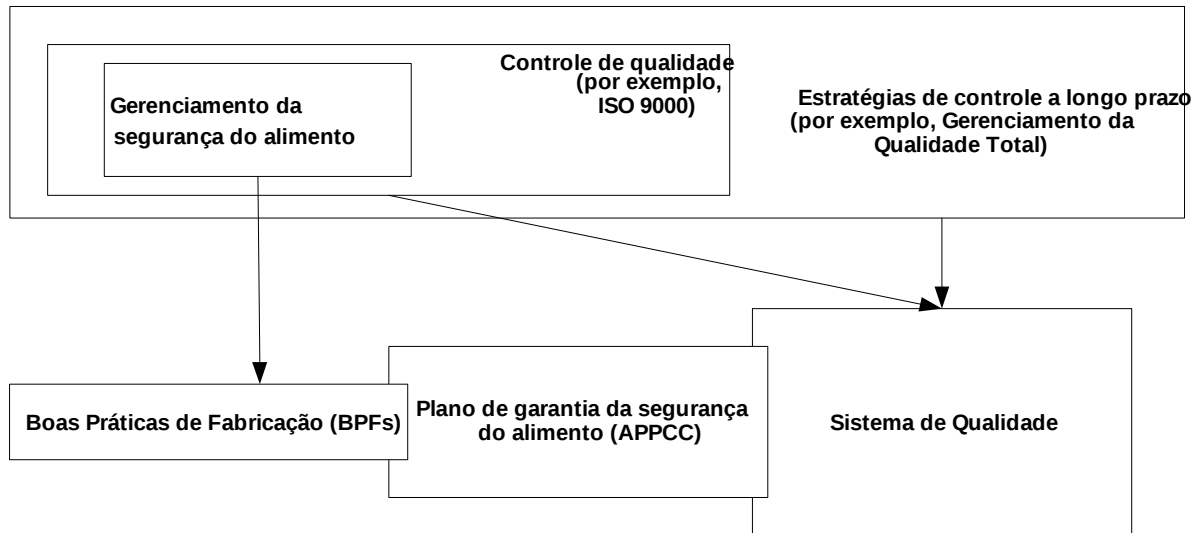
Para Bryan et al. (1997, p. 17), o sistema APPCC: “Enfatiza a atenção em operações críticas, onde o controle é essencial, diferindo do conceito de inspeção tradicional, voltado para problemas de natureza estética ou de legislação, muitas vezes com menor significado no aspecto de saúde pública”.

2.6.1 Relação entre APPCC e os sistemas de asseguramento da qualidade

No passado, os programas de Qualidade de Alimentos e Segurança do alimento eram tratados dentro do controle de qualidade. Há pré-requisitos importantes dentro do programa APPCC que tratam dos aspectos de qualidade, aspectos econômicos e normativos que causam impacto nas operações diárias na fábrica. Mas o APPCC, no entanto, lida somente com a segurança do alimento (MIYAGUSKU, 2005).

A ISO 9000 é um sistema de gerenciamento da qualidade desenhado para prevenir/detectar qualquer não-conformidade no produto durante a produção e distribuição ao consumidor. Neste sistema, ações corretivas são tomadas para garantir que uma não-conformidade não se repita. A meta principal do sistema ISO 9000 é fornecer 100% de consistência sobre a qualidade. A meta do APPCC é segurança do alimento.

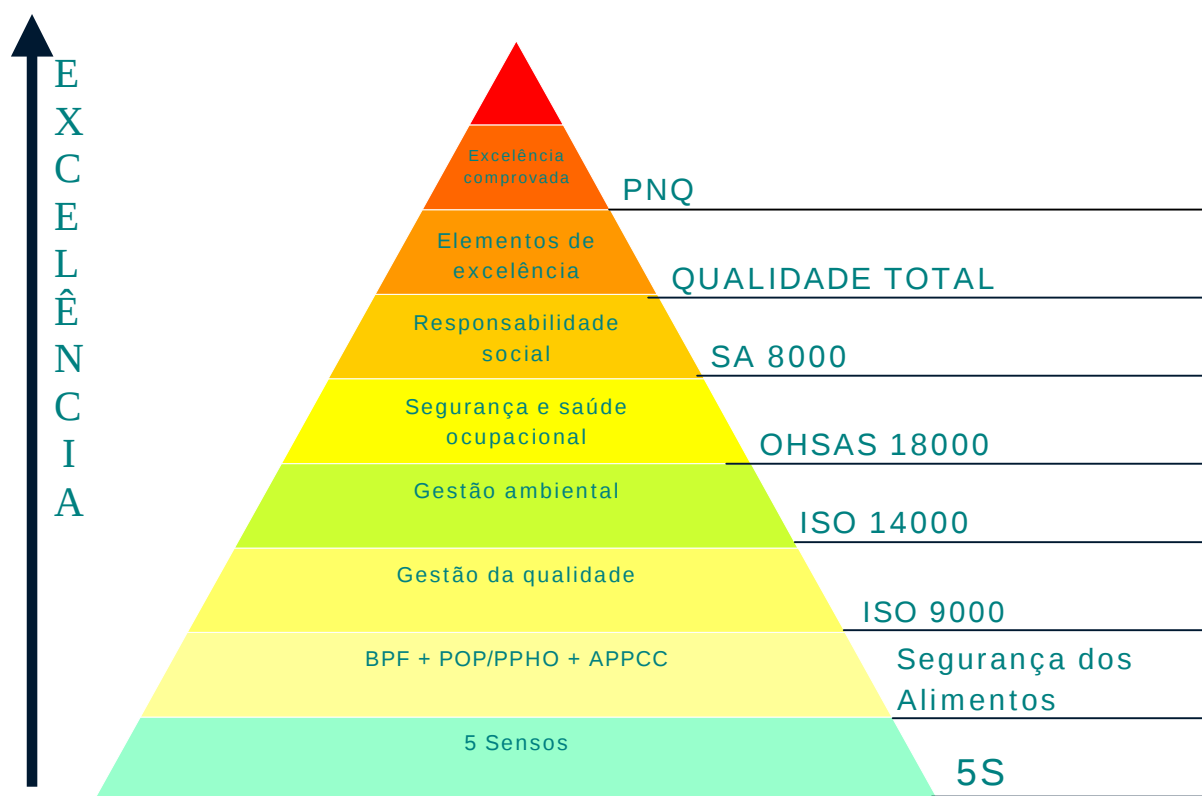
Segundo Forsythe (2002, p. 15), “o tema completo sobre preparação de alimentos seguros está dentro da grande área do controle de qualidade e da garantia da qualidade. Isso se deve ao fato de que o *design* dos equipamentos nas fábricas deve ser considerado para que se alcance a segurança e qualidade”, conforme mostrado na Figura 6.



Fonte: FORSYTHE (2002).

Figura 6 – Ferramentas de controle de segurança do alimento.

Lopes (2004, p. 47) mostra a sua visão da estrutura de um sistema da qualidade para empresas produtoras de alimentos e bebidas, indicando a posição dos Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) em relação a outros sistemas da qualidade. Esta visão está representada pela Figura 7. A busca da excelência inicia-se no degrau dos cinco sensores (5S), de simples implantação, e vai-se ampliando até o degrau do máximo de excelência, fundamentado no modelo do PNQ – Prêmio Nacional de Qualidade.



Fonte: Lopes (2004)

Figura 7 – Estrutura do sistema da qualidade para alimentos e bebidas

O sistema APPCC é compatível com outros sistemas de controle de qualidade. Isso significa que inocuidade, qualidade e produtividade podem ser abordadas em conjunto, resultando em benefício para os consumidores, como maior confiança, mais lucros para as empresas e melhores relações entre os que trabalham em função do objetivo comum de garantir a inocuidade e a qualidade dos alimentos (OPAS/INPPAZ, 2001).

Conforme pode-se observar, o APPCC trabalha de forma paralela aos sistemas de Qualidade tipo ISO 9000 e o asseguramento da qualidade, pois estes sistemas também focam no controle de processos e nos aspectos da qualidade.

2.6.2 Doenças de origem alimentar e perigos em alimentos

Doença de origem alimentar é uma enfermidade causada ou transmitida a pessoas após a ingestão de alimentos contaminados, é o foco de todas as ações voltadas à saúde pública que envolve o governo, a indústria e os consumidores (MIYAGUSKU, 2005). Muito embora se considere a cadeia de alimentos americana com uma das mais seguras do mundo, o Centro de Controle de Enfermidades (*Center for Disease Control* – CDC) estima a ocorrência de 6,5 a 33 milhões de casos de infecção alimentar e 9.000 mortes por ano relacionados a essas enfermidades nos Estados Unidos. Existem outras fontes que estimam esse número ainda maior, entre 24 e 81 milhões de casos anuais. Estima-se que o custo total com as doenças de origem alimentar esteja entre 1 a 10 bilhões de dólares anuais (MIYAGUSKU, 2005).

De acordo com a sua natureza, os perigos em alimentos podem ser divididos em biológicos, químicos e físicos.

Qualquer alimento pode ser contaminado, mas aqueles com alto teor de umidade e de proteínas, onde as bactérias conseguem se desenvolver facilmente, são classificados como alimentos potencialmente perigosos. Os alimentos mais vulneráveis ao envolvimento com problemas de surtos são os de origem animal (LIMA, 2004).

Algumas espécies de bactérias produzem formas latentes chamadas esporos e cistos, que podem sobreviver em condições desfavoráveis, tais como dessecação e calor. Estas formas de repouso são metabolicamente inativas, o que significa que elas não estão crescendo. Entretanto, sob condições ambientais apropriadas de temperatura, pH, umidade e oxigênio, elas podem germinar (começar a crescer) e tornar-se células vegetativas

metabolicamente ativas, que crescem e se multiplicam (PELCZAR JR; CHAN; KRIEG, 1996).

De acordo com vários autores, e, dentre eles, Silva Júnior (2001) e Trigo (1999), a garantia contra surtos de contaminação de alimentos deve ser identificada em todos os setores operacionais, desde o recebimento de gêneros alimentícios, passando pela pré-higienização de alimentos e utensílios, pela estocagem, pelo pré-preparo, pelo preparo, até a distribuição do alimento.

De acordo com Lima (2004), os perigos microbiológicos podem ser definidos como aquelas contaminações dos alimentos em níveis inaceitáveis pelas boas práticas de fabricação, devido ao crescimento ou sobrevivência de microrganismos patogênicos e/ou à presença de seus produtos metabólicos, com potencial de causar danos à saúde do consumidor. Os perigos microbiológicos podem ser divididos em três principais tipos: os microrganismos associados às infecções, as intoxicações e as toxinfecções.

Os perigos físicos representam as contaminações do alimento por matérias estranhas, normalmente não encontradas no alimento. Incluem-se os fragmentos de insetos, pedras, lascas de madeira, de vidros, metais e outros. Os perigos físicos caracteristicamente afetam uma ou poucas pessoas porque ocorrem esporadicamente, sendo um defeito de uma ou poucas unidades do produto e não do lote como um todo. Os perigos físicos refletem o nível de controle das operações em uma planta de processamento, sendo que uma grande incidência de perigos físicos está associada a falhas relacionadas às boas práticas de manufatura (MORTIMORE; WALLACE, 1995).

Os principais agentes químicos que devem ser considerados no plano APPCC, dependendo do tipo de produto alimentício produzido, são: químicos usados na agricultura (pesticidas, herbicidas, fertilizantes, inseticidas, fungicidas, antibióticos); químicos usados na produção de alimentos (aditivos de alimentos e coadjuvantes de

processamento); químicos usados na sanificação e manutenção (sanitizantes, lubrificantes, tintas, amônia dos sistemas de resfriamento, solventes, detergentes) e ainda outros materiais pesados originários do material de embalagem ou solo.

Portanto, o APPCC requer um entendimento claro sobre quais são os tipos de microrganismos importantes para o processamento e manipulação de alimentos, condições de ocorrência de infecções alimentares e métodos de prevenção da contaminação microbiológica, física e química.

2.6.3 Pré-requisitos para a implantação do Plano APPCC

O sistema APPCC deve ser executado sobre uma base de cumprimento das Boas Práticas de Fabricação, conhecidas internacionalmente como *Good Manufacturing Practices* (GMP) e os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional – *Sanitation Standard Operation Procedures* (SSOP), pois têm uma abordagem ampla e cobrem muitos aspectos operacionais da planta e do pessoal.

Antes de desenvolver e implementar o plano APPCC, a empresa deve desenvolver, implementar, documentar, monitorar e controlar este programa de pré-requisitos.

Com o objetivo de melhorar as condições higiênico-sanitárias, envolvendo a preparação de alimentos, e também, adequar a ação da vigilância sanitária, o Ministério da Saúde publicou a Portaria n.º 1428 (Brasil, 1993), recomendando que seja elaborado um manual de boas práticas de manipulação de alimentos, baseado nas publicações técnicas da

SBCTA (Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos), OMS e *Codex Alimentarius*. As boas práticas de fabricação foram publicadas também nas Portarias n.º 326 (Brasil, 1997c), pela ANVISA, que define melhor as condições técnicas para a elaboração do manual de BPF e a Portaria n.º 368 (Brasil, 1997b), pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento que aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de BPF para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos.

O Manual de Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos deve ser a descrição real dos procedimentos técnicos para cada estabelecimento em especial, envolvendo os pré-requisitos básicos para uma perfeita produção dos alimentos, entre os quais a responsabilidade técnica, controle de saúde dos funcionários, controle do consumo da água, controle integrado de pragas, regras para visitantes, controle das matérias-primas, adequação estrutural do estabelecimento. A partir destas condições básicas, devem-se definir os procedimentos técnicos envolvendo a higiene (pessoal, ambiental e alimentos), manipulação (recebimento, armazenamento, pré-preparo/preparação), cocção, refrigeração, congelamento, reaquecimento, porcionamento e distribuição, e como etapa final, definir as regras de controle para alimentos transportados.

Os Estados Unidos, através da *Food Safety and Inspection Service* (FSIS), ligada à *United States Department of Agriculture* (USDA), em 25 de julho de 1996, publicaram as recomendações finais do Sistema de redução de Patógenos e APPCC.

Este regulamento prevê quatro requisitos para o estabelecimento da competência da FSIS: desenvolvimento e implantação dos PPHO, testes microbiológicos visando verificar a adequação quanto ao controle de processo, padrões para a redução de contaminação por *Salmonella* e implantação do sistema APPCC.

Devem ser descritos oito PPHOs: qualidade da água, condições de limpeza, prevenção de contaminação cruzada, higienização das mãos/instalações sanitárias, proteção

dos alimentos, armazenamento de produtos químicos, controle da condição de saúde dos colaboradores e controle de pragas.

Buscando alinhamento com a exigência do mercado americano, em dezembro de 1997, o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA, órgão da Secretaria de Defesa Agropecuária – DAS, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, emitiu circular n.º 272/97/DIPOA (Brasil, 1997a) estabelecendo a obrigatoriedade do desenvolvimento e implantação do Programa de PPHO, porém somente para os estabelecimentos envolvidos com o comércio internacional de carnes e produtos cárneos, leite e produtos lácteos e mel e produtos apícolas.

Alinhados com as exigências impostas pela União Européia, Canadá, Arábia Saudita e China, o Departamento de Controle do Comércio Internacional (DCI) do DIPOA estabeleceu a Circular n.º 369/03/DIPOA (Brasil, 2003a) para definir prazos para os estabelecimentos habilitados à exportação de carnes submeterem seus planos de PPHO e de APPCC à auditoria documental.

Seguindo esta tendência, a ANVISA publicou a Resolução RDC n.º 275 (Brasil, 2002b), que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das BPF em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.

Comparando as exigências dos PPHOs com os POPs estabelecidos pela RDC n.º 275, não foram exigidos os requisitos prevenção de contaminação cruzada, proteção dos alimentos e armazenamento de produtos químicos. Na RDC n.º 275, foram, entretanto, exigidos os seguintes requisitos de igual importância: manejo de resíduos; manutenção preventiva e calibração de equipamentos; seleção de matérias-primas; ingredientes e embalagens e recolhimento de alimentos. Os dois PPHOs higienização das mãos/instalações

sanitárias e controle da saúde dos colaboradores foram reunidos no POP higiene e saúde dos colaboradores. O PPHO condições de limpeza é equivalente ao POP higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios (LOPES, 2004).

2.6.4 Princípios e desenvolvimento do plano APPCC

O desenvolvimento do plano APPCC inclui alguns passos preliminares, como o comprometimento da alta administração, definição da equipe APPCC e do coordenador, descrição do produto e a elaboração do fluxograma de processo.

Segundo a ABNT (2002), a organização deve documentar um plano APPCC para cada produto, linha ou grupo de produtos e deve especificar, no mínimo: os perigos identificados; as medidas de controle para estes perigos; onde os perigos devem ser controlados, os limites críticos que devem ser respeitados nos monitoramentos de cada PCC; os métodos de monitoramento que devem ser adotados; as ações corretivas que devem ser executadas caso ocorram desvios dos limites críticos; os responsáveis pelo monitoramento de cada PCC; os procedimentos adicionais que dão apoio ao plano APPCC; onde o monitoramento ou controle é registrado; procedimentos de verificação do sistema de gestão da APPCC.

Uma vez detectado que há demanda para produtos certificados e que existem incentivos para a participação dos agentes – como a diferenciação do produto, que permite aos agentes a agregação de margens, abertura de novos mercados e a descoberta de nichos não explorados – as empresas implantarão as ferramentas da qualidade. No entanto,

para a implantação do sistema APPCC, existe um custo para os agentes envolvidos numa transação. Este custo pode ser diluído uniformemente ao longo da cadeia ou rateado entre seus participantes, segundo critério de ponderação (por exemplo: adição de valor sobre o produto) (NASSER, 2003). Pode ocorrer, também, a compensação destes custos através de prêmios de preços ou de reduções de custo no processo, as quais podem ser percebidas pelos agentes.

Para Nasser (2003), os custos para a certificação do sistema APPCC são os custos de implementação, manutenção, exclusão e adaptação. Os custos de implantação do sistema envolvem a elaboração das normas e procedimentos, a criação das organizações de controle e adaptação dos sistemas produtivos. Já os custos de manutenção do sistema, que devem ser arcados pelos envolvidos, estão voltados à sustentação das organizações de controle. Os custos de exclusão são estabelecidos para selecionar novos participantes, excluir os caronas e punir os agentes oportunistas.

Se a certificação do sistema APPCC tornar-se um padrão dominante, as possibilidades de diferenciação do produto e agregação de margens perdem o sentido, porque elas estarão disponíveis a todos os agentes. Quando mudanças nos hábitos de consumo e preços relativos e renda do consumidor obrigam os sistemas de certificação a adaptações às dinâmicas do mercado consumidor, novas adaptações devem ser feitas. Estas representam um custo de transação (NASSER, 2003).

A aplicação do sistema APPCC consiste em uma sequência de etapas, também chamadas de princípios, que auxiliam a identificar os pontos críticos do processo que merecem uma atenção especial, bem como antecipar as soluções aos possíveis problemas que podem surgir.

2.6.4.1 Análise e identificação dos perigos

O primeiro princípio do sistema APPCC no processo operacional de obtenção do alimento ou produto é a identificação e qualificação de perigos e dos riscos de tal operação.

Nesta etapa deverão ser consideradas quais medidas preventivas devem ser aplicadas a cada perigo analisado. As medidas preventivas são medidas físicas, químicas e microbiológicas que possam ser utilizadas para controlar um ou mais perigos específicos.

A análise dos perigos e a identificação das medidas corretivas associadas contemplam três propósitos. Primeiro, são identificados os perigos de grande importância e lhes são associadas medidas preventivas. Segundo, a análise pode ser usada para modificar algumas etapas do processamento, a fim de que o produto final possa ser mais seguro. Finalmente, a análise do perigo é a base para a determinação dos PCCs, segundo princípio do sistema APPCC (PIETROWISKI, 2002).

Para que uma análise dos perigos tenha significado, há necessidade de determinar risco e severidade. O risco compreende a possibilidade da ocorrência do perigo, ou seja, estará sempre presente, ocorrerá algum dia, algum ano. Já a severidade está relacionada com a magnitude do perigo. Pergunta-se: Representa ameaça à vida? Muitas pessoas podem desenvolver a doença? Poderá resultar em deterioração séria e extensa do produto? As respostas a estes questionamentos determinam o grau em que devem ser aplicados recursos para controlar o perigo (BRYAN et al., 1997).

No caso dos riscos, as situações que ocorrem com maior frequência representam alto risco; aquelas que ocorrem mais raramente representam menor risco. Por exemplo, os esporos de *C. botulinum* e *B. cereus* sobreviverão à cocção comum, à

pasteurização e ao calor associado com a desidratação, porém as chances de aquecê-los desta maneira têm como resultado um alto risco de sobrevivência dos esporos, mas um baixo ou insignificante risco de sobrevivência de *Salmonella*. Existe um alto risco de multiplicação microbiana em alimentos úmidos conservados à temperatura ambiente.

A avaliação da severidade biológica pode ser alta quando o alimento pode ser contaminado por microrganismos ou suas toxinas com quadro clínico muito grave, como por *Clostridium botulinum*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholerae* e *Taenia solium*. Pode ser considerada média, quando as patologias resultantes da contaminação por microrganismos de patogenicidade são moderadas, mas com possibilidade de disseminação extensa como *Salmonella spp*, *Shigella spp*, *E. coli enteropatogênica* e *V. Parahaemolyticus*. A avaliação da severidade química é avaliada como alta quando ocorrem contaminações diretas e grosseiras dos alimentos por substâncias químicas proibidas ou certos metais ou aditivos químicos que podem provocar casos de alergias severas ou intoxicações. É considerada baixa, quando substâncias químicas permitidas no alimento podem causar reações moderadas, como alergias leves e passageiras. A avaliação da severidade física é considerada alta, quando representada por objetos que podem causar danos ou injúrias (quebra de um dente ou um corte na boca), como pedras, vidros, agulhas e metais. É considerada baixa, quando ocorre por objetos estranhos que normalmente não causem, diretamente, injúrias ou danos à integridade física.

2.6.4.2 Identificação dos pontos críticos de controle

As informações levantadas durante a análise dos perigos e a aplicação da árvore decisória (Anexo 1) são suficientes para identificar as etapas que são críticas.

A árvore decisória é uma ferramenta de trabalho que não substitui o conhecimento especializado dos perigos, do fluxograma e do processamento do produto, porém auxilia nesta etapa.

A formulação do alimento pode ser um PCC, particularmente se um ingrediente pode diminuir a atividade de água ou o pH do produto. Os sais de cura criam um ambiente seletivo pela redução da atividade de água e os nitritos em concentrações adequadas previnem a germinação de esporos injuriados pelo calor, sendo, por este motivo, considerados PCCs. Do mesmo modo, a acidificação a um nível adequado pode ser considerada um PCC que previne o desenvolvimento de patógenos, na dependência do tipo de ácido usado, sua concentração e tempo de exposição. Certos processos também podem ser um PCC. Exemplos são o processo térmico, inativando patógenos e deteriorantes, a secagem, reduzindo a atividade de água a um nível baixo que inibe o desenvolvimento microbiano. Também a refrigeração e o congelamento são PCCs, impedindo o desenvolvimento de muitos patógenos.

Para Bryan et al. (1997, p. 43-44):

Não é necessário estabelecer um ponto crítico de controle para cada perigo. O importante é que sejam adotadas medidas para que uma operação (considerada como PCC), ou várias operações seguidas (consideradas como PCCs), garantem a eliminação, prevenção ou redução de perigos.

Os PCCs são os pontos caracterizados como realmente críticos à segurança. As ações e esforços de controle dos PCCs devem ser, portanto, concentrados. Assim, o número de PCCs deve ser restrito ao mínimo e indispensável (SENAI/CNI/SEBRAE, 1999).

Portanto, os PCCs devem ser descritos e documentados em todos os seus detalhes e devem ser usados com o propósito de conseguir a produção de alimentos inócuos.

2.6.4.3 Estabelecimento de critérios para cada PCC

Nesta etapa, é importante identificar a forma de controlar um perigo num PCC. Pode-se utilizar, dentre outros fatores, de: tempo e temperatura, para alimentos processados termicamente; Aa (atividade de água) para alimentos de umidade intermediária; pH ou acidez para alimentos fermentados; nível de cloro na água de resfriamento de produtos enlatados; controle da umidade na estocagem de produtos secos; temperatura na distribuição de produtos que necessitem de manutenção de frio; instruções no rótulo de produtos prontos que descrevam os métodos recomendados para o preparo e uso pelo consumidor (BRYAN et al., 1997).

Para Destro (1996, p. 158):

Os critérios selecionados devem estar documentados e bem especificados, inclusive com as tolerâncias, quando estas forem apropriadas. A escolha dos critérios deve ser baseada em utilidade, custo e praticidade, mas principalmente na capacidade de fornecer boa garantia de controle.

Se o monitoramento mostrar uma tendência para a perda de controle de um PCC, os operadores podem agir para evitá-la antes de exceder o limite crítico. O ponto em que os operadores tomam essa atitude é chamado “limite operacional”. Os limites operacionais são, em geral, mais restritivos e estabelecidos em um nível que é atingido antes que o limite crítico seja violado; isto é, devem evitar um desvio dos limites críticos (PIETROWSKI, 2002).

2.6.4.4 Estabelecimento dos procedimentos de monitoramento de cada PCC

A quarta etapa da aplicação do Sistema APPCC envolve o monitoramento de cada PCC, a fim de verificar se eles estão sob controle.

Conforme definido na NBR ISO 9001:2000 (ABNT, 1994), item 8.2 – medição e monitoramento:

Convém que as medições sejam usadas para gerenciar operações diárias, para avaliação dos processos que podem ser apropriados para melhorias passo-a-passo ou contínua, bem como para projetos de mudanças de ruptura, de acordo com a visão e objetivos estratégicos da organização. [...] quando os resultados planejados não são alcançados, devem ser efetuadas as correções e executadas as ações corretivas, como apropriado, para assegurar a conformidade do produto.

Para Pietrowski (2002, p. 62), a escolha da pessoa responsável pelo monitoramento é uma consideração importante para cada PCC. Essa escolha dependerá do número de PCCs e medidas preventivas e da complexidade do monitoramento. Os indivíduos que são escolhidos para monitorar os PCCs devem:

Ser treinados na técnica utilizada para monitorar cada medida preventiva; estar ciente dos propósitos e importância do monitoramento; ter acesso rápido e fácil à atividade de monitoramento; ser imparcial no monitoramento e registros dados; proceder corretamente o registro da atividade de monitoramento.

As medições físicas e químicas podem proporcionar resultados rápidos, permitindo que o processo possa ser ajustado de imediato.

O contínuo monitoramento e treinamento da equipe são importantes para assegurar a inocuidade dos alimentos.

2.6.4.5 Estabelecimento de ações corretivas

Quando os resultados indicam que os critérios não estão sendo atendidos, ações imediatas e adequadas devem ser tomadas para restabelecer as condições de normalidade no processo para que haja continuidade da produção sem afetar a segurança do alimento.

As ações corretivas devem determinar e corrigir a causa da não-conformidade; determinar a disposição do produto não conforme; e registrar as ações corretivas tomadas. Ações corretivas específicas devem ser desenvolvidas com antecedência para cada PCC e incluídas dentro do plano APPCC. No mínimo, o plano APPCC deve especificar o que é feito quando ocorre um desvio, quem é o responsável para a implantação das ações corretivas e que registro será desenvolvido e mantido com respeito às ações tomadas.

2.6.4.6 Estabelecimento dos procedimentos de registro

Os registros de APPCC são definidos como os dados levantados na indústria para cada PCC com as informações necessárias para assegurar que o plano APPCC está sendo seguido (MIYAGUSKU, 2005).

A documentação do sistema APPCC deve estar disponível para auditorias interna e externas, inclusive as oficiais. Todos os registros, planilhas e cartas de controle

devem apresentar assinatura ou a rubrica dos responsáveis pela monitoramento e pela verificação.

2.6.4.7 Estabelecimento de verificação

Nesta etapa pode ser considerada a validação da toda a implantação do Plano APPCC. Por outro lado, anteriormente à validação do Plano, existe a necessidade de validar as medidas de controle com seus respectivos limites críticos, estabelecidos nos PCCs, pois, se os mesmos limites não atuarem de forma efetiva, não haverá a garantia do controle dos perigos identificados.

Segundo Pietrowski (2002), existem três passos envolvidos na verificação: processo técnico ou científico, que verifica se os limites críticos nos PCCs são satisfatórios; processos de comprovação, que asseguram que o sistema APPCC está funcionando efetivamente; e processos de revalidação, em que reavaliações periódicas documentadas, independentes de auditorias ou outros procedimentos de verificação, devem ser realizados para assegurar a eficiência, exatidão do sistema APPCC.

As auditorias, como parte da verificação, são realizadas para comparar as práticas reais e os procedimentos do sistema APPCC com aqueles escritos no plano APPCC. Assim a verificação nem sempre é uma auditoria, mas uma auditoria sempre é uma verificação.

Segundo Bryan et al. (1997, p. 56):

Esta atividade pode ser realizada por sanitaristas, profissionais de controle de qualidade ou consultores externos especializados em APPCC, tecnicamente capacitados e bem informados em relação a produção e preparo dos alimentos em questão. Os sistemas APPCC serão então aprovados, ou modificados, através da correção de critérios ou reforço de instruções para o monitoramento dos pontos críticos de controle, que se fizerem necessários.

O *Codex Alimentarius Commission* (CAC, 2001) define validação como o processo de assegurar que um determinado conjunto de medidas é capaz de atingir o controle apropriado de um perigo específico em um alimento específico. Também na NBR 14900, a validação está definida como “comprovação, através do fornecimento de evidência objetiva, de que os requisitos para uma aplicação ou uso específico pretendidos foram atendidos”. A validação deve ser realizada em 90 dias, após sua implantação ou alteração, e, no mínimo, anualmente (BRASIL, 2002a).

2.6.5 Certificação do sistema APPCC

Para Nasser (2003), a certificação é a definição de características de um produto, processo ou serviço e a garantia de que eles se enquadram em normas predefinidas. Assim a certificação envolve normas, sejam elas de esfera privada, pública, nacional ou internacional (ambiente institucional) e um órgão certificador com poder de monitoramento e exclusão (ambiente organizacional).

A certificação tem dois objetivos: do lado da oferta, é um instrumento que oferece procedimentos e padrões básicos que permitem às empresas participantes gerenciar o nível de qualidade de seus produtos e garantir um conjunto de atributos. Nesse caso, a

certificação cria um instrumento de exclusão e seleção de firmas e produtos; do lado da demanda, a certificação espera informar o consumidor de que determinado produto tem certos atributos por ele procurado, servindo, portanto, como mecanismos de redução de assimetrias informacionais. A redução dessas assimetrias aumenta a eficiência dos mercados (NASSER, 2003).

A certificação do sistema APPCC pode ser efetuada por empresas acreditadas pelo INMETRO, com base na ABNT ISO Guia 62 – critérios para acreditação de organismos de certificação da APPCC, com base na ABNT NBR 14900. A documentação do sistema APPCC deve ser enviada à empresa certificadora, a qual avalia e faz auditoria prévia, não havendo não-conformidades, a empresa é certificada.

Em 01 de setembro de 2005, foi publicada a norma ISO 22000:2005, uma norma segmentada que foi instituída e que será reconhecida internacionalmente. Ela traz requisitos para um sistema de gestão completo para a segurança na produção de alimentos, é aplicável a todas as organizações – atravessando toda a cadeia de fornecedores da indústria de alimentos – incorpora e mantém os princípios de APPCC do *Codex Alimentarius*.

3 METODOLOGIA

O presente estudo se baseia na pesquisa descritiva na modalidade de estudo de caso.

Para Salomon (2004, p. 160), uma pesquisa do tipo descritiva compreende a descrição, o registro, as análises e a interpretação da natureza atual do objeto pesquisado ou processos dos fenômenos em questão. O enfoque se faz sobre as condições dominantes ou sobre como uma pessoa, um grupo ou coisa se conduz ou funciona no presente.

Para Gil (1996, p. 46), “as pesquisas descritivas têm como objeto primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relação entre variáveis”.

Köche (1988) comenta que a pesquisa descritiva busca encontrar situações ou condições existentes, espontâneas, no seu “habitat” natural, constatando e avaliando o tipo da relação.

Para o desenvolvimento do presente estudo foram realizadas abordagens quantitativas e qualitativas pelo levantamento de dados primários e secundários. Estes últimos foram colhidos em revistas da área, registros, anais, periódicos, legislação, material de cursos e congressos, teses e dissertações. Os dados primários foram levantados diretamente junto à agroindústria. Segundo Martins (2004), a forma de coleta dos dados pode se dar via análise de documentos, depoimentos pessoais, observações participantes, análise de dados sobre o objeto em estudo (disponível em outra fonte de consulta primária) e entrevistas informais semi-estruturadas ou não estruturadas (feitas com maior liberdade entre

o entrevistado e o entrevistador – os roteiros, neste caso, devem oferecer a possibilidade de espontânea manifestação do entrevistado). Podem-se utilizar questionários para complementar os dados a partir das observações e entrevistas feitas.

Neste estudo, inicialmente foi realizada a contextualização do sistema agroindustrial ervateiro em âmbito internacional, nacional, estadual e regional. Após, foi realizada, em um primeiro momento, a exploração da literatura disponível sobre NEI, APPCC e erva-mate. O contato com a empresa analisada deu-se no mês de agosto de 2004, período em que foi realizada a primeira reunião com a administração da empresa, na qual foi discutido o objetivo do trabalho e como seriam desenvolvidas as atividades para a elaboração do plano. As visitas posteriores tiveram como objetivo conhecer *in loco* o processo de produção, onde se procurou avaliar as BPF, os processos de produção e identificar os possíveis perigos e pontos críticos de controle. A elaboração do plano APPCC seguiu o cronograma no Quadro 2.

ITEM	MESES											
	8	9	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07
Reunião inicial com a direção.	x											
Definição de um coordenador e equipe APPCC.		x										
Treinamento da equipe e dos colaboradores e BPF e APPCC.												x
Avaliação dos pré-requisitos existentes (BPF e PPHO).		x	x									
Planejamento para adequação ou implantação dos pré-requisitos.			x									
Início da implantação dos pré-requisitos.			x	x	x	x						
Definição dos objetivos do plano APPCC.		x										
Identificação do Organograma da Empresa.		x										
Descrição do produto e uso esperado.		x										
Elaboração e validação do fluxograma do processo de produção.		x										
Aplicação do 7 princípios do APPCC.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Implementação do plano. Consolidação (validação).												x

Quadro 2 – Cronograma para elaboração do sistema APPCC

No Paraná, segundo Macari Jr. et al. (2003), existem 148 agroindústrias ervateiras. O critério de seleção da agroindústria ervateira foi intencional, baseado na proximidade pessoal do pesquisador e orientador, por ser uma empresa bem estruturada e no agronegócio ervateiro apresenta boas condições higiênico-sanitárias na produção dos alimentos e também por haver interesse, por parte da empresa, em melhorar ainda mais a qualidade e a segurança do produto produzido.

Para comparar o nível aceitável de contaminação com a legislação e para avaliar o limite crítico a ser estabelecido na etapa de secagem, foram realizadas pesquisas em

laboratório, que consistiram de análises microbiológicas e físico-químicas do produto final e do produto devolvido por clientes.

Para comparar os resultados das análises, utilizou-se a Resolução RDC nº 12 e nº 302 do Ministério da Saúde e dados da Organização Mundial da Saúde. Para os produtos alimentícios consumidos após adição de água com emprego de calor, como é o caso da erva-mate, deve ser determinada a contagem de coliformes a 45°C, com limite máximo de 10 g, número mais provável por grama (NMP/g) e a pesquisa de *Salmonella sp*, sendo estabelecida a ausência em 25 g do produto (BRASIL, 2001). A organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece, para chás consumidos na forma de infusão, a contagem de bolores e leveduras com limite máximo de 10⁴ unidade formadora de colônia por grama (UFC/g) (WHO, 1998). Conforme a Resolução n.º 302, de 7 de novembro de 2002, do Ministério da Saúde, que aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade para erva-mate, o valor máximo permitido da característica físico-química de umidade é de 10 g/100 g (BRASIL, 2002c).

São realizadas amostragens a cada 15 dias durante um período de quatro meses (junho a setembro de 2005). Para cada amostragem quinzenal foi coletado um pacote de erva-mate para chimarrão e realizadas determinações para cada um desses. A coleta das amostras foi realizada na própria empresa após o processo de embalagem. Realizaram-se análises de contagem de coliformes a 45°C, bolores e leveduras, presença de *Salmonella* e percentagem de umidade.

As análises microbiológicas e de umidade da erva-mate para chimarrão foram realizadas no laboratório de microbiológica e físico-química de alimentos e água da Unidade de Medianeira do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET), (Anexos 2 a 14), segundo a Instrução Normativa n.º 62 (Brasil, 2003b), de 26 de agosto de 2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Após o levantamento de dados primários e secundários, realizou-se a tabulação, sendo possível a elaboração do plano APPCC na produção de erva-mate para chimarrão. Ao final do trabalho, foi realizada a discussão dos resultados encontrados.

3.1 Estudo de Caso

O trabalho realizado se configura como estudo de caso, realizado em uma agroindústria de erva-mate da Região Oeste do Paraná, estudo de caso que, de acordo com GIL (1996 e 2000), caracteriza-se pela análise profunda e exaustiva de um ou de poucos objetos, pressupondo-se que essa investigação possibilite a compreensão da respectiva generalidade ou o estabelecimento de bases para uma investigação posterior, mais sistemática e precisa.

Como estratégia de pesquisa, o estudo de caso evoluiu ao longo dos anos e passou a ser usado em muitos campos, e as ciências sociais aplicadas adaptaram esta modalidade de análise em vista de dois outros propósitos não mutuamente excludentes: poder contribuir para aumentar o entendimento de fenômenos sociais complexos a partir de uma investigação detalhada de uma ou mais organizações, ou grupos dentro uma organização (BECKER, 1999; SHIKIDA, 2001).

O estudo de caso pode ser classificado de três maneiras: explicativo (tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos, comparando a teoria, se esta existir, com os fatos reais acontecidos, desenvolvendo assim a melhor explanação para cada acontecimento); cognitivo

(deriva de constatações, percepções e/ou ações que têm como norte o desenvolvimento, esclarecimento ou modificação de conceitos e idéias); e expositivo (tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, ainda, o estabelecimento de relações entre variáveis – procura traçar uma seqüência de eventos interpessoais ao longo do tempo, descrevendo um objeto que raramente foi tópico de estudos anteriores, para descobrir seus fenômenos-chave) (GIL, 2000; HILDEBRAND, 1999; MARTINS, 2004).

Especificamente no campo da economia, são encontrados estudos de caso desde a análise de uma determinada indústria/empresa à análise de uma cidade/região. Em todas as situações, a estratégia de estudo de caso procura contribuir para aumentar o entendimento de fenômenos sociais complexos (HILDEBRAND, 1999).

Contudo, Shikida (2001, p. 44-45) ressalta que:

[...] em termos de técnicas de observação é preciso reproduzir cuidadosamente um relato completo dos eventos enfocados, cobrindo as variedades de acontecimentos por meio de algum tipo de mecanismo de amostragem primitiva (observações em momentos diferentes, grupos variados da comunidade e/ou organização), e formulando hipóteses à medida que o trabalho evolui (deve-se, assim, evitar ver apenas as coisas que somente estão de acordo com as hipóteses implícitas ou explícitas do observador...). Em termos de análise e interpretação de dados, é importante indicar a variedade de problemas tipicamente encontrados na análise do material pesquisado e os meios pelos quais eles podem ser resolvidos. [...] sendo anormal e/ou atípica a unidade escolhida para estudo de caso, a impossibilidade de generalização dos resultados obtidos com o trabalho constituirá uma limitação. Buscar casos típicos (que pareçam ser a melhor expressão do tipo ideal de categoria), selecionar casos extremos (para saber os limites dentro dos quais as variáveis estudadas podem oscilar), e discernir casos marginais (para, em contraste com os típicos, reconhecer as prováveis causas de desvio), são os critérios recomendados para tentar evitar possíveis problemas quanto à generalização dos resultados.

3.2 Caracterização da Empresa

O procedimento adotado por esta pesquisa foi o de não fazer referência ao nome da empresa pesquisada. A razão para este fato deve-se por ter sido esta uma disposição colocada nos contatos iniciais. Não o bastante e a título de ilustração, a seguir serão apresentados dados que dão uma idéia das principais características da empresa pesquisada.

A empresa pesquisada atua na produção de chimarrão e tererê. Está localizada na Região Oeste do Paraná, e atua no mercado há 15 anos.

A agroindústria é classificada como microempresa, baseada no Ato 001/86, do Ministério da Agricultura, que distingue as indústrias ervateiras de acordo com a produção anual de mate cancheada e/ou beneficiamento, em três categorias:

Macroindústria ervateira: empresas que processam mais de 3.000 toneladas anuais de erva-mate.

Grande indústria ervateira: empresas que processam entre 500 e 3.000 toneladas anuais de erva-mate.

Microindústria ervateira: empresas que processam entre 3 e 500 toneladas anuais de erva-mate.

O quadro funcional apresenta 50 funcionários, distribuídos em uma matriz e uma filial. A matriz concentra a administração da empresa e os setores responsáveis pelo recebimento, classificação, desgalhamento, sapeco, trituração, secagem, cancheamento, tipificação/armazenamento, túlia/padronização, moagem, mistura, peneiramento, embalagem, estocagem e transporte.

A organização em estudo é uma das três maiores empresas produtoras do Estado do Paraná, produzindo 130.000 kg/mês de erva-mate, distribuídos nos seguintes produtos: erva-mate para chimarrão, erva-mate para chimarrão com açúcar, composto de erva-mate, erva-mate para chimarrão, tererê mate (natural, limão, menta, lima-limão, maracujá, catuaba, abacaxi), kits tererê. A empresa atende os mercados dos Estados do Rio Grande do Sul, Rondônia, Mato Grosso e, em maior quantidade, no Paraná.

Na seção seguinte, apresentam-se os resultados e discussão do presente estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são discutidas e apresentadas as etapas para a elaboração do plano APPCC do produto erva-mate para chimarrão para a agroindústria de erva-mate, conforme dados levantados através da pesquisa descritiva na modalidade de estudo de caso.

Na reunião inicial com a direção da empresa foi definido o coordenador para a implantação do plano APPCC e a equipe, sendo esta formada por quatro colaboradores: o responsável pela limpeza e os encarregados da embalagem, da secagem e do soque.

Para as etapas preliminares à implantação do sistema APPCC, definiu-se o escopo, a identificação da empresa, seu organograma, a identificação, a descrição e o uso pretendido do produto erva-mate para chimarrão e sua composição. Após, elaborou-se o fluxograma do processo conforme Figura 8 e a descrição do processo, considerando todo o ciclo produtivo, desde a recebimento da matéria-prima até o transporte do produto ao cliente. Após sua elaboração, o fluxograma de processo foi confirmado conferindo cada etapa *in loco* e aprovado pela equipe de APPCC.

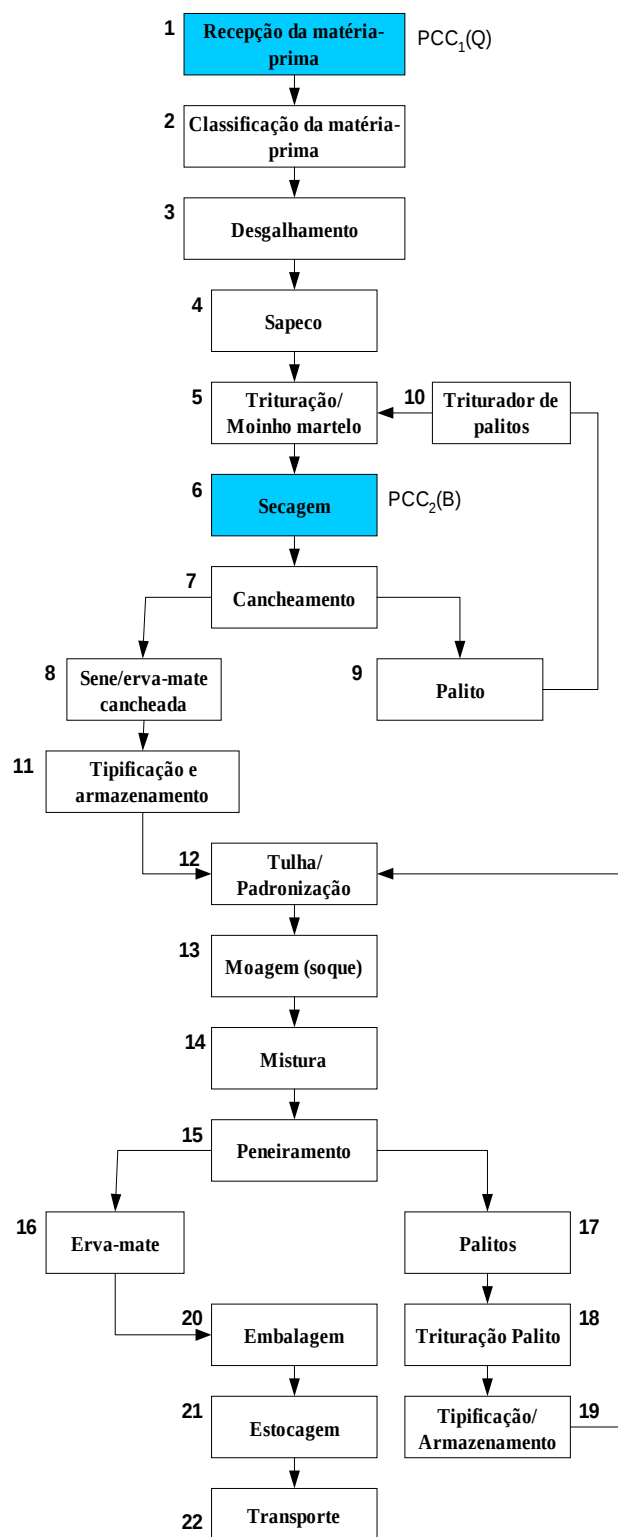


Figura 8 – Fluxograma de produção da erva-mate para chimarrão

O processamento da erva consiste na colheita dos galhos das árvores retirando-se as partes dos ramos com diâmetro de aproximadamente 20 milímetros, com

folhas “maduras”, que são folhas de aproximadamente dois ou três anos, que são desbastadas da planta e depositadas numa manta denominada “poncho”, ao redor das árvores, para evitar o contato das folhas com o solo. Os galhos são acondicionados na forma de bolas amarradas com fitas de bambu chamadas de raído. A seguir, carregam-se no caminhão as folhas e os galhos e envia-se esse material até a unidade processadora. O tempo médio entre corte, transporte e armazenamento deve ser de 24 horas no máximo, caso contrário a matéria-prima perde as características de qualidade.

Na chegada à indústria, a erva é pesada e identificada em formulário próprio com o nome do produtor, tipo da erva, peso e data, e encaminhada para o depósito de erva *in natura*.

As bolas são abertas e colocadas no desganhador (onde serão cortadas em pedaços homogêneos, com aproximadamente 10 a 15 cm).

Os pedaços caem na fita transportadora para serem levados até a sapecadeira, a uma temperatura de 400°C na entrada e 65°C na saída, com a finalidade de diminuir a umidade excessiva.

O sapeco consiste em passar rapidamente as folhas da erva-mate colhidas em uma fonte de calor, em um cilindro metálico inclinado e giratório, com pás internas que conduzem as folhas. Numa extremidade do cilindro, existe uma labareda por onde as folhas passam rapidamente, entrando em contato direto com o fogo. As pás internas do cilindro levam as folhas sapecadas para a outra extremidade. Ao sapecar as folhas, retira-se a umidade superficial, neutraliza-se a ação de enzimas, como a peroxidase e a polifenoloxidase, e inibe-se o processo de decomposição, mantendo-se a coloração e as propriedades organolépticas desejadas.

Após estar sapecada, a erva cairá no moinho martelo, onde será triturada, e automaticamente cairá em outra fita transportadora, que a levará ao secador, onde a

temperatura varia de 450°C até 480°C na entrada e 110 a 120°C na saída. A etapa de secagem consiste em desidratar as folhas até que estas adquiram uma consistência quebradiça e crespa.

Saindo do secador, a erva é transportada através de uma terceira fita e passa por um ciclone chegando até o canheador, onde são separados os palitos mais grossos, para que sejam triturados separadamente e adicionados à erva na etapa túlia/padronização, e a erva com palitos finos é ensacada, identificada com a data de produção, origem e lote, e é armazenada no depósito do soque. A erva que passou por todas essas etapas é denominada de erva cancheada ou sene.

No depósito de soque, a erva é armazenada até que o encarregado de produção a utilize. O responsável pelo soque adiciona a erva cancheada e palitos, conforme padronização, em túlia que fornece a erva aos pilões.

Os pilões têm a finalidade de moer (amassar, triturar) a erva. Quanto mais tempo a erva permanecer nessa fase, mais fina ela será. Após, a erva é enviada, via elevador, ao misturador, onde será realizada a homogeneização, bem como a separação dos palitos maiores através do processo de peneiramento (peneiras de 5,0 a 8,0 mm). Os palitos são reprocessados passando pela trituração, tipificação/armazenamento, túlia/padronização e seguem conforme fluxograma de processo Figura 8.

A seguir a erva é enviada à máquina empacotadora, que foi previamente programada para pacotes de 1 (um) quilo. O pacote passa por mais uma balança, onde a colaboradora confere o peso e, se necessário, é adicionada ou retirada erva do pacote.

Em seguida, o pacote é colocado na esteira, passa por uma cortadeira, que irá uniformizar o tamanho da sobra do pacote por uma dobradeira e coladeira, que irão dobrar e colar, respectivamente, os pacotes e a mesma esteira levará o pacote à prensa, que o fechará.

O produto é enfardado em sacos de 20 quilos, ou 20 pacotes e destinado à expedição, transporte e distribuição.

Após a descrição do processo, realizou-se a avaliação dos pré-requisitos existentes. Foi elaborado o Manual das BPF, o Procedimento Padrão de Higiene Operacional, os Procedimentos Operacionais Padrão, conforme descrição na Seção 2.6.3.

Foi repassada à empresa a lista de não-conformidades, estabelecidas com base no Anexo da Resolução RDC n.º 275 (Brasil, 2002b), de 21 de outubro de 2002, da ANVISA, conforme descrito abaixo, às quais a empresa deveria adequar-se para a viabilidade de implementação do sistema APPCC:

Madeira (lenha) utilizada na caldeira próxima da área de produção.

Alguns locais com piso de madeira na área de produção.

Área de recebimento da matéria-prima aberta com a possibilidade de entrada de pragas e sujidades.

Lâmpadas sem proteção na área de produção.

Uso de produtos para higienização e limpeza não aprovados pelas BPF.

Falta de cronograma para a limpeza dos equipamentos e instalações.

Falta do programa de controle integrado de pragas.

Não-realização de análises microbiológicas e físico-químicas da água de abastecimento.

Estocagem de palitos já processados com matéria-prima erva-mate folha.

Equipamentos sem manutenção preventiva.

Equipamentos de medição sem calibração.

Não-separação de cores de uniforme para trabalhos externos e internos.

Falta de procedimento para treinamento aos colaboradores.

Falta de estrados para dispor a matéria-prima.

Falta de local para dispor produtos não-conformes.

Não acompanhamento da qualidade do produto final (análises físico-químicas e microbiológicas).

Falta dos processos de rastreabilidade do produto e procedimento de *recall*.

Acúmulo de pó sobre equipamentos e cantos mortos.

Na próxima etapa, seguiu-se com a aplicação dos sete princípios APPCC ao processamento da erva-mate para chimarrão, como exemplificação da proposta de dissertação: 1) análise de perigos, 2) determinação dos pontos críticos de controle, 3) estabelecimento dos pontos críticos de controle, 4) estabelecimento dos procedimentos de monitoramento, 5) estabelecimento das medidas corretivas, 6) procedimentos de registro e 7) procedimentos de verificação do plano APPCC.

Os Quadros 3, 4, 5, 6, 7 e 8 mostram a análise de perigos, justificativa do porquê o perigo poder acontecer na etapa, severidade do perigo, o risco de que o perigo ocorra nesta etapa e as medidas preventivas para eliminar ou reduzir o perigo, baseadas no princípio 1 do sistema APPCC, nas quais se incluem os resultados de avaliação da matéria-prima erva-mate folha e as operações de processamento da erva-mate.

Nº	Matéria-prima e ingredientes	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas	Impacto no SAG e na empresa e visão da NEI.
01	Erva-mate	Biológico: Presença de microrganismos patogênicos e parasitos.	Patógenos fazem parte da microbiota natural da erva-mate. Matéria-prima estocada causa fermentação e desenvolvimento de fungos. Transporte da matéria-prima em dias chuvosos ou com alta umidade facilita a multiplicação de microrganismos. O contato das folhas e ramos com o solo. Contaminação durante o transporte. Usos de adubos orgânicos e líquidos podem contaminar ramos e folhas.	Média	Médio	Não deixar a matéria-prima estocada, colher e transportar a matéria-prima em menor tempo possível. Não transportar a matéria-prima em dias chuvosos ou com alta umidade. Utilizar na colheita dos ramos e folhas pano de polipropileno para proteger a matéria-prima do contato com o solo. Transportar a erva-mate <i>in natura</i> em veículos de transporte limpos. Não arrastar ramos no solo. Utilizar adubos tratados (curtidos). Não utilizar adubos orgânicos líquidos.	O impacto no SAG está vinculado aos prejuízos econômicos que as contaminações biológicas, físicas e químicas que venham ocorrer na plantação. O ajustamento por parte dos produtores vai gerar custos monetários, pois demandam mais cuidados na colheita, transporte e monitoramento.
		Físico: Presença de fragmentos estranhos (de insetos, fezes, folhas podres, ramos doentes e pedras).	Falta de treinamento do pessoal que faz a poda. Transporte de matéria-prima e local com presença de fragmentos estranhos.	Média	Médio	Eliminar presença de insetos nos galhos, ramos e nas folhas. Retirar ramos e folhas podres. Descartar na colheita. Retirar resíduos de esterco animal na área da colheita do erval mediante limpeza prévia. Uso de meio de transporte limpo sem pedras, areia e outras contaminações físicas.	Na visão da NEI a verticalização da produção de erva-mate reduz o risco de ocorrência dos perigos. A formalização de contratos entre produtores e ervateiras deve estabelecer cláusulas que reduzam os riscos da ocorrência destes perigos.
		Químico: Presença de resíduos defensivos (fungicidas, inseticidas e herbicidas).	Cultivos de outros produtos agrícolas em que são usados pulverização de defensivos próximos aos ervaais podem contaminar a erva-mate <i>in natura</i> permanecendo resíduos.	Média	Baixo	Observar as áreas próximas aos ervaais. Observar a existência de resíduos sobre as folhas e ramos. Transporte sem resíduos e produtos químicos tóxicos. Seguir cronograma de análises estabelecido pela empresa.	Nesta etapa estão envolvidos os custos de transação de implantação, manutenção, exclusão e adaptação do APPCC.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 3 – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos da matéria-prima

Nº	Etapas de Processo	Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
01	Recebimento da matéria-prima	Biológico: Multiplicação e contaminação de microrganismos patogênicos.	O recebimento de matéria-prima em dias de chuva e alta umidade propicia a multiplicação dos microrganismos presentes na matéria-prima. Patógenos fazem parte da microbiota natural da erva-mate.	Média	Médio	Recebimento da matéria-prima em dias secos. Área de recebimento coberta e local livre de contaminação.
		Físico: Presença fragmentos estranhos (de insetos, fezes, folhas podres, ramos doentes e pedras).	Falta de treinamento do pessoal que faz a poda. Transporte de matéria-prima e local com presença de fragmentos estranhos.	Média	Médio	Controle no recebimento da matéria-prima. Seleção de fornecedores conforme procedimento estabelecido pela empresa. Análise microscópica do produto final.
		Químico: Presença de resíduos de defensivos (fungicidas, inseticidas e herbicidas).	Cultivos de outros produtos agrícolas em que são usados defensivos próximos aos ervais podem contaminar a erva-mate <i>in natura</i> . A não observação das recomendações de uso adequado poderá levar à contaminação de folhas e ramos.	Média	Baixo	Observar a existência de resíduos sobre as folhas e ramos. Transporte sem resíduos e produtos químicos tóxicos. Assistência técnica ao produtor. Seleção de fornecedores conforme procedimento estabelecido pela empresa. Seguir programa de coleta de amostras para análise.
02	Classificação da matéria-prima	Biológico: Contaminação por microrganismos.	Manuseio e transporte da erva-mate em condições higiênicas inadequadas.	Baixa	Baixo	Uso de BPF no manuseio. Colocar os ráidos sobre estrados ou paletes. Limpeza na parte inferior do caminhão e nas rodas do caminhão.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 4 – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos da etapa de recebimento e classificação da matéria-prima.

Nº	Etapas de Processo	Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
03	Desgalhamento	Biológico: Contaminação por microrganismos.	Uso de equipamento contaminado e manipulação inadequada.	Média	Médio	Aplicação das BPF. Treinamento aos manipuladores. Limpeza e sanificação do equipamento conforme procedimento estabelecido pela empresa.
04	Sapeco	Biológico: Sobrevivência e/ou de multiplicação microrganismos.	Com a retirada de 20% da umidade, esporos podem sobreviver e se multiplicar.	Média	Médio	Controle de tempo e temperatura. Sapecar após 24 h da colheita.
05	Trituração/ moinho martelo	Biológico: Recontaminação por microrganismos.	Recontaminação através do equipamento.	Baixa	Médio	Limpeza e sanificação do equipamento conforme procedimento estabelecido pela empresa.
06	Secagem	Biológico: Sobrevivência de microrganismos.	Microrganismos e esporos podem sobreviver devido a falhas na temperatura e tempo.	Média	Médio	Controle da temperatura e umidade. Limpeza e sanificação do equipamento conforme procedimento estabelecido pela empresa.
07	Cancheamento	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Uso de equipamento contaminado.	Baixa-Média	Médio	Limpeza e sanificação do equipamento conforme procedimento estabelecido pela empresa.
08	Sene/erva-mate cancheada	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Manipuladores e embalagens em condições higiênicas inadequadas.	Baixa-Média	Médio	Aplicação das BPF.
09	Palito	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Manipuladores e embalagens em condições higiênicas inadequadas.	Baixa-Média	Médio	Aplicação das BPF.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 5 – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos das etapas de desgalhamento a etapa de separação do palito.

Nº	Etapas de Processo	Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
10	Trituração do palito	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Uso de equipamento contaminado.	Baixa-Média	Médio	Limpeza e sanificação do equipamento conforme procedimento estabelecido pela empresa.
11	Tipificação e armazenamento da sene/erva-mate cancheada	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Manipuladores em condições higiênicas inadequadas. Armazenamento em local úmido e contaminado.	Baixa-Média	Médio	Aplicação das BPF. Armazenamento em local fresco e seco. Controle da umidade relativa e temperatura. Rotatividade de estoque.
12	Túlia/ padronização	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Uso de equipamento contaminado.	Baixa-Média	Médio	Limpeza e sanificação do equipamento.
		Físico: Contaminação por metais, vidros, plásticos, etc.	Contaminação através do processamento.	Baixa	Baixo	Seguir procedimento de controle de quebra de vidros estabelecido pela empresa. Seguir as BPF.
13	Moagem (soque)	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Uso de equipamento contaminado.	Média	Baixo	Limpeza e sanificação de equipamentos conforme procedimento estabelecido pela empresa.
		Químico: Óleos e graxas.	Queda de óleos e graxas dos equipamentos.	Baixa	Médio	Uso de óleos e graxas de grau alimentício. Seguir conforme procedimento estabelecido pela empresa de recebimento, estocagem e manuseio de produtos químicos.
14	Mistura	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Uso de equipamento contaminado.	Média	Baixo	Limpeza e sanificação de equipamentos conforme procedimento estabelecido pela empresa.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 6 – Análise dos perigos biológicos, físico e químico das etapas de trituração do palito a etapa de mistura.

Nº	Etapas de Processo	Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
15	Peneiramento	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Uso de equipamento contaminado.	Média	Baixo	Limpeza e sanificação de equipamentos conforme procedimento estabelecido pela empresa.
		Físico: Passagem de contaminação física.	Furos nas peneiras.	Baixa	Baixo	Seguir o procedimento de controle de quebra de vidros estabelecido pela empresa. Seguir as BPF. Limpeza e manutenção preventiva das peneiras.
16	Erva-mate	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Uso de equipamento contaminado.	Média	Baixo	Limpeza e sanificação de equipamentos conforme procedimento estabelecido pela empresa.
17	Palitos	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Uso de equipamento contaminado.	Média	Baixo	Limpeza e sanificação de equipamentos conforme procedimento estabelecido pela empresa.
18	Trituração palito	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Contaminação pelo contato com superfície contaminada e manipulação inadequada.	Média	Baixo	Aplicação das BPF. Uso de equipamento limpo e sanificado conforme procedimento estabelecido pela empresa.
19	Tipificação/armazenamento do palito	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Manipuladores em condições higiênicas inadequadas. Armazenamento em local úmido e contaminado.	Baixa-Média	Médio	Aplicação das BPF. Armazenamento em local fresco e seco. Controle da umidade relativa e temperatura. Rotatividade de estoque.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 7 – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos das etapas de peneiramento a tipificação e armazenamento do palito.

Nº	Etapas de Processo	Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
20	Embalagem da erva-mate	Biológico: Recontaminação por microrganismos patogênicos.	Uso de embalagem contaminada. Contaminação pelo contato com superfície contaminada e manipulação inadequada.	Baixa-Média	Médio	Aplicação das BPF. Especificação e armazenamento correto da embalagem. Seleção de fornecedores conforme procedimento estabelecido pela empresa. Solicitação de Autorização Uso do Produto (AUP) ao fornecedor.
21	Estocagem	Biológico: Multiplicação de microrganismos patogênicos	Estocagem em local inadequado.	Média	Médio	Controle de umidade e temperatura. Ambiente limpo e livre de contaminantes.
22	Transporte	Biológico: Multiplicação por microrganismos patogênicos.	Meio de transporte seco e limpo. Manipulação inadequada.	Média	Baixo	Seguir as BPF. Avaliação do meio de transporte e motorista conforme procedimento estabelecido pela empresa.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 8 – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos das etapas de embalagem a etapa de transporte.

No desenvolvimento do plano APPCC para erva-mate para chimarrão procurou-se elucidar todos os requisitos empregados na eliminação e/ou controle dos perigos sujeitos ao longo do processo. Sabe-se que os cuidados com a matéria-prima, no caso de produção primária, fazem parte do APPCC na indústria. Em decorrência deste fato, foram avaliados os perigos biológicos, químicos e físicos da erva-mate folha, pois se controlados esses perigos em cada etapa do processo, evita-se que estejam presentes no produto final.

Os perigos biológicos considerados como microrganismos patogênicos são os coliformes a 45^oC, bolores e *Salmonella sp.*, que podem estar presentes na erva-mate folha, no processamento e na manipulação durante o processo.

As medidas preventivas relacionadas no Quadro 3 fazem parte de ações executadas pelo produtor da erva-mate folha, em que a ervateira deve assegurar-se de que estão sendo seguidas para evitar a contaminação do produto erva-mate para chimarrão. Por isso, nesta etapa é importante a forma como ocorrem as transações comerciais entre produtor e ervateira de maneira que a empresa possa assegurar-se de que a matéria-prima adquirida não contenha a contaminação física, química ou microbiológica.

O mesmo ocorre com a etapa de transporte. Se o trabalho é terceirizado, a agroindústria de erva-mate deve exigir que este seja realizado de forma que o produto não seja danificado ou contaminado. Esse fato faz com que ocorra uma relação de dependência entre os diferentes elos do sistema agroindustrial ervateiro. Por isso, a criação de regras que disciplinam o comportamento dos participantes de um sistema agroindustrial pode ser decisiva para a sua eficiência e competitividade. As estruturas de governança adotadas vão interferir na garantia da segurança e na diminuição dos custos de transação.

Numa visão sistêmica, é o somatório de ações desempenhadas pelos agentes, monitorados pelo governo e sob pressão exercida pelo consumidor, que vai garantir

a segurança do alimento. Para isso, o sistema agroindustrial ervateiro precisa estar devidamente coordenado e monitorado verticalmente.

De acordo com Farina, Azevedo e Saes (1997), as especificação do ambiente institucional e das variáveis que fundamentam as estruturas de governança, polarizadas entre firma e mercado, é que irão proporcionar ação para que as regras sejam bem definidas no sentido de disponibilizar comportamentos, lembrando sempre, mediante a própria NEI, que não existe contrato perfeito.

As instituições, como a Secretaria do Estado da Agricultura, são importantes no sentido de que sejam cumpridas as regras de segurança do alimento por parte das ervateiras e estas farão com que os fornecedores de matéria-prima entreguem material de melhor qualidade. Se o consumidor final exigir mais qualidade, a ervateira, para se manter no mercado, deverá atender a essas expectativas. A tendência mundial é de o consumidor ser cada vez mais exigente.

O consumidor passa a adotar um hábito próprio de consumo, que leva em conta suas preferências culturais, sociais e econômicas, balanceando, durante o processo de escolha do produto, fatores como saúde, ambiente e preço.

A percepção de qualidade da erva-mate para chimarrão pelo consumidor pode se dar, especialmente pela cor, mesmo que este atributo não possa garantir a existência da contaminação microbiológica, física e química. Cabe a empresa produtora criar outros mecanismos de percepção de qualidade e segurança, como informações claras no rótulo, certificação e selos de garantia da qualidade.

Outrossim, cumpre lembrar que, segundo a NEI existe a racionalidade limitada, e o consumidor é um dos agentes que tem esta inerente característica comportamental. Portanto, esta exigência por qualidade dos produtos consumidos vem ao encontro com o pressuposto da racionalidade limitada. Isto, de certa forma, procura atacar

outro problema ressaltado pela NEI, o oportunismo, no sentido das ervateiras terem, necessariamente, de se enquadrarem às regras de segurança do alimento para melhor atenderem os consumidores, minimizando, assim, atitudes oportunistas.

No presente estudo, o desenvolvimento do plano APPCC na empresa é facilitado pela prévia existência da implantação das BPF, PPHO e POP na indústria, os quais são aplicados em todas as etapas de produção, como medidas preventivas, conforme apresentado nos Quadros 4, 5, 6, 7 e 8. Isso contribuiu de forma significativa na redução dos perigos microbiológicos, físicos e químicos, favorecendo o seu controle e a sua monitoramento.

Para a determinação dos pontos críticos de controle (PCC) utilizou-se como apoio a árvore decisória (Anexo 1).

Identificados os PCCs, há a necessidade de serem expressos os limites críticos, os limites de segurança, os procedimentos de monitoramento e medidas corretivas, os registros e a verificação. Estas informações estão dispostas nos Quadros 9 e 10.

As informações apresentadas no quadro geral do plano APPCC constituem a base da formulação deste plano APPCC.

Passo do Processo	PC/PCC	Perigos	Medidas Preventivas	Limite crítico	Limite de segurança	Monitoramento	Ação corretiva	Registro	Verificação	Impacto no SAG e na empresa e visão da NEI.
Recebimento da matéria-prima	PCC ₁ (Q)	Químico: Presença de resíduos de defensivos (fungicidas, inseticidas e herbicidas).	Observar a existência de resíduos sobre as folhas e ramos. Transporte sem resíduos e produtos químicos tóxicos. Assistência técnica ao produtor. Seleção de fornecedores conforme procedimento estabelecido pela empresa. Seguir programa de coleta de amostras para análise.	Ausência a de resíduo.	Ausência de resíduo.	O quê? Análise de resíduos químicos. Observação visual. Como? Envio de amostra ao laboratório. Visual. Quando? Mensalmente. Cada carga. Quem? Controle de qualidade.	Rejeitar a erva-mate. Troca de fornecedor.	Certificados de análises. Formulário de controle de recebimento da erva-mate folha.	Inspeção de fornecedores conforme procedimento estabelecido pela empresa. Relatórios de análises. Supervisão da atividade. Formulário de controle de recebimento da erva-mate folha. Não-conformidades e ações corretivas. Reclamação de cliente. Programa de coleta de amostras para análise.	Nesta etapa estão envolvidos os custos de transação de implantação, manutenção, exclusão e adaptação do sistema APPCC. A certificação do sistema APPCC permite a garantia da segurança do alimento ao longo de todo o sistema e com isso melhora a coordenação do agronegócio. Com o número de informações geradas pelo monitoramento do PCC vai gerar maior poder de decisão dos funcionários e uma melhoria na gestão da empresa. Na visão da NEI a verticalização da produção de erva-mate reduz o risco de ocorrência dos perigos. Existe a potencialidade de ocorrência de oportunismo por parte do produtor em fornecer uma erva-mate contaminada com agrotóxico.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 9 – Resumo geral do plano APPCC na etapa de recebimento da matéria-prima.

Passo do Processo	PC/PC	Perigos	Medidas Preventivas	Limite crítico	Limite de segurança	Monitoramento	Ação corretiva	Registro	Verificação	Impacto no SAG e na empresa e visão da NEI.
Secagem	PCC (M)	Sobrevivência de microrganismos patogênicos.	Controle de temperatura e umidade.	Temperatura de entrada 460°C e 112°C de saída. Umidade: < 6%.	450 a 480°C entrada. 110 a 115°C saída. Umidade: 5 a 8 %.	O quê? Temperatura e umidade. Como? Termômetro. Determinador de umidade. Quando? A cada hora Quem? Responsável pela secagem.	Descartar a erva-mate. Reprocessar.	Planilha de controle da temperatura e umidade da erva-mate na secagem	Calibração dos equipamentos. Supervisão do processo. Controle da temperatura e umidade da erva-mate na secagem. Registro de não-conformidades. Registro de reclamação de clientes.	Nesta etapa estão envolvidos os custos de transação de implantação, manutenção, exclusão e adaptação do sistema APPCC. Com o número de informações geradas pelo monitoramento do PCC vai gerar maior poder de decisão dos funcionários e uma melhoria na gestão da empresa. monitoramento e os procedimentos permitem aos funcionários terem maior conhecimento, satisfação e comprometimento com o seu trabalho.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 10 – Resumo geral do plano APPCC na etapa de secagem.

O produto erva-mate para chimarrão apresenta baixo risco ao consumidor, por não ser um produto perecível, como a carne, o pescado e leite e em razão de suas características de processamento. Os parâmetros considerados como limites críticos são o valor de umidade, temperatura e a presença de defensivos.

Foi considerado como [PCC1(Q)] Ponto Crítico de Controle Químico 1 a etapa de recebimento da erva-mate. A etapa de sapeco foi considerada como um (PC) Ponto de Controle, pois a etapa subsequente de secagem é um [PCC2(B)] Ponto Crítico de Controle Biológico 2.

Pelo fato de as folhas serem consumidas preferencialmente *in natura*, não é comum o uso de agroquímicos na cultura, mas a plantação da erva-mate pode estar contaminada por resíduos químicos através da pulverização de lavouras próximas. Para o monitoramento do perigo químico da matéria-prima, podem ser realizadas análises de presença de resíduos químicos no recebimento do material periodicamente.

A contaminação por resíduos de defensivos (fungicidas, inseticidas e herbicidas), se não controlada na produção ou no recebimento do material, não haverá outra etapa em que possa ser controlada. Por isso, por medida preventiva, a empresa pode fornecer assistência técnica ao produtor e manter um controle de produção da matéria-prima, conforme ocorre com os produtos de origem animal, como suínos, bovinos e aves. Esse controle serve para rastrear os produtos produzidos.

No processamento da erva-mate para chimarrão, o sapeco e a secagem são etapas em que ocorre ação do calor fazendo com que ocorra a redução e/ou eliminação de microrganismos que estejam presentes nas etapas anteriores. Após essas etapas, cuidados devem ser observados durante o processamento para evitar a recontaminação microbiológica.

Na etapa de secagem, é de suma importância o controle de umidade. Para garantir a conservação do produto foi estipulada a umidade mínima de 5% e máxima de 8%,

conforme mostra o Quadro 10, apesar de a Resolução n.º 302 (Brasil, 2002c), que é o regulamento técnico para a fixação de identidade e qualidade de erva-mate, estabelecer o limite máximo de 10 g/100 g, pois foi constatado, durante o processamento, que, com valores inferiores a 5 %, pode ocorrer sabor de queimado na erva-mate para chimarrão e com valores acima de 8% ocorrem alterações de cor e sabor da erva-mate, ocorrendo a rejeição por parte do consumidor, conforme mostra a Tabela 5, em que a variação de umidade foi de 8,89 a 10,99. Para garantir a segurança da erva-mate para chimarrão, foi estabelecido um valor máximo de umidade abaixo do permitido pela legislação.

Neste sentido, é importante a empresa analisar periodicamente seus produtos, obtendo dados estatísticos que possam auxiliar a empresa a tomar decisões no sentido se estabelecer valores, às vezes, abaixo dos permitidos pela legislação.

As análises microbiológicas realizadas no produto final mostraram que a erva-mate está dentro dos limites microbiológicos estabelecidos pela Resolução n.º 12, de 2 de janeiro de 2001, da ANVISA.

As análises microbiológicas e de umidade foram realizadas a cada 15 dias entre os meses de junho e setembro de 2005, para o produto erva-mate para chimarrão. Após os processamentos, as análises mostraram que a umidade permanece entre 5 a 8% e a contagem microbiológica está bem abaixo dos valores limites pela legislação, sendo contagem de coliformes a 45° C com limite máximo de 10 g (NMP/g) e a pesquisa de *Salmonella sp.* com ausência em 25 g do produto, e a contagem de bolores e leveduras com limite máximo de 10^4 UFC/g, conforme mostra a Tabela 6.

Tabela 5 – Resultado para umidade, contagem de coliformes 35°C e 45°C, contagem de bolores e leveduras e presença de *Salmonella sp.* em erva-mate para chimarrão devolvida por clientes no ano de 2005

Período de produção	Umidade (%)	Contagem de coliformes a 35°C	Contagem de coliformes a 45°C	Contagem de bolores e leveduras	Presença de <i>Salmonella sp.</i> em 25 g
Fevereiro	9,38	NMP/g = 0,9	NMP/g = 0,9	2,0 x 10 ² UFC/g	Ausência
Março	8,89	NMP/g = 4,3	NMP/g = 2,3	2,0 x 10 ² UFC/g	Ausência
Abril	10,99	NMP/g = 11	NMP/g = 11	4,0 x 10 UFC/g	Ausência
Maio	9,18	NMP/g = 1,1 x 10 ²	NMP/g = 0,9	1,1 x 10 ³ UFC/g	Ausência

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 6 – Resultado para umidade, contagem de coliformes 35°C e 45°C, contagem de bolores e leveduras e presença de *Salmonella sp.* em erva-mate para chimarrão

Período de produção	Umidade (%)	Contagem de coliformes a 35°C	Contagem de coliformes a 45°C	Contagem de bolores e leveduras	Presença de <i>Salmonella sp.</i> em 25 g
06/06/05	5	NMP/g < 0,3	NMP/g < 0,3	< 10 UFC/g	Ausência
15/06/05	6,48	NMP/g = 1,5	NMP/g < 0,3	6 x 10 UFC/g	Ausência
01/07/05	7	NMP/g < 0,3	NMP/g < 0,3	< 10 UFC/g	Ausência
11/07/05	6,62	NMP/g = 1,5	NMP/g = 0,4	8 x 10 UFC/g	Ausência
30/07/05	6	NMP/g = 1,5	NMP/g = 0,4	6 x 10 UFC/g	Ausência
15/08/05	5,04	NMP/g = 1,5	NMP/g = 1,5	1,6 x 10 ² UFC/g	Ausência
30/08/05	7,1	NMP/g = 0,23	NMP/g = 0,23	1,1 x 10 ² UFC/g	Ausência
15/09/05	7,21	NMP/g = 2,4	NMP/g = 0,23	2,0 x 10 ² UFC/g	Ausência
30/09/05	7,18	NMP/g = 0,4	NMP/g = 0,4	1,5 x 10 ² UFC/g	Ausência

Fonte: dados da pesquisa

O monitoramento da secagem deve ser a cada hora, conforme Quadro 10.

Em caso de desvio, deve-se verificar a causa da não-conformidade: equipamento ou erro do operador, corrigindo-se a falha.

A etapa de tipificação e armazenamento do palito e da sene/erva-mate cancheada foi considerada PC, entretanto, não podem ser negligenciados os cuidados necessários quanto às medidas preventivas propostas no Quadro 5. Antes da elaboração do plano APPCC, a empresa estocava o palito e a sene/erva-mate cancheada por um período de até 10 meses para suprir a falta de erva-mate no período da entressafra e para pagar um menor preço no período da safra. Hoje, o período máximo de estocagem é de dois meses.

Para que a etapa de expedição do produto não seja considerada PCC, deve-se delegar a responsabilidade aos distribuidores, exigindo-se transporte em veículos sanitizados e condições adequadas de armazenamento.

Foi realizado no dia 15 de agosto de 2005, nas dependências de empresa, um treinamento de quatro horas com a direção e colaboradores sobre os seguintes temas: os programas, as normas das Boas Práticas de Fabricação e o sistema APPCC e a importância de cada um, conforme lista de presença (Anexo 15). Na visão da NEI, o treinamento de colaboradores é considerado um custo de transação que pode ser tangível, pois, um melhor conhecimento sobre a ferramenta, as operações e os procedimentos permite aos funcionários terem maior comprometimento com o seu trabalho.

Após elaborados os POP, o PPHO, o Manual de BPF e o Plano APPCC devem ser repassados aos colaboradores da indústria. Foi sugerida a implementação destas ferramentas de qualidade na empresa. A direção da empresa esclareceu que não seria possível a implementação de todos os itens da lista de não-conformidades baseadas no anexo da Resolução RDC n.º 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA, devido à falta de recursos financeiros. Nem sempre os benefícios privados da adoção do sistema APPCC são claramente percebidos e podem obstar sua difusão. Se as firmas têm que incorrer em custos de ajustamento a curto prazo e os benefícios só podem ser colhidos a longo prazo e sob incerteza, a difusão da padronização poderá ser um fracasso, porque depende fundamentalmente da adesão generalizada para gerar externalidades positivas de rede.

O produto erva-mate, por não ser um produto perecível como a carne, leite e pescado, não é visto como um produto que pode causar danos à saúde. Portanto, a direção da empresa, o consumidor e os órgãos de vigilância não se têm comprometido na implementação das BPF e do Sistema APPCC na indústria de erva-mate.

Outro fator que não tem contribuído para que o sistema APPCC seja implementado na indústria de erva-mate, pelo menos por enquanto, é o fato de o produto possuir pouca expressão na pauta de exportação em relação a outros produtos, como carnes, soja, café, por exemplo.

Com efeito, pela relativa produção da indústria da erva-mate vis-à-vis, outros setores mais representativos como carne e soja, é de se esperar que o ambiente institucional destes setores exemplificados seja mais complexo que o da erva-mate.

Segundo entrevista fornecida pelo diretor da empresa no dia 15 de agosto de 2005, às 11 horas, “as empresas deverão implantar dentro de quatro anos, mas os órgãos de vigilância e clientes de erva-mate cancheada para a produção de chá não estão exigindo estes programas por enquanto”.

O uso de água quente a 75°C para a elaboração do chimarrão faz com que o consumidor tenha a falsa idéia de que se eliminam possíveis contaminações presentes na erva-mate. Não se atentando para o fato de que existem microrganismos formadores de esporos que resistem a essa temperatura.

A segurança dos alimentos envolve diretamente vários agentes: os Estados, as organizações e o consumidor. A relação entre esses agentes é dinâmica. O aumento da exigência de qualidade por parte do consumidor força reações do Estado, no sentido de aumentar o seu rigor na implementação do sistema de segurança do alimento e na atuação de fiscalização. Por outro lado, o Estado pode aumentar a sensibilidade do consumidor quanto à sua preocupação com aspectos de segurança em alimentos por meio de programas educativos.

Concordando com Spers (2003a), o consumidor percebe uma maior qualidade do produto porque existe fiscalização por parte do Estado. Isso ocorre porque ele

não consegue avaliar corretamente os atributos de qualidade pela insuficiência de informações, assimetria de informação que recebe e pela sua racionalidade limitada.

Após a elaboração do quadro geral, foi definida a verificação do plano de APPCC que será realizado nas seguintes etapas:

Revisão dos PCCs: Semestral.

Auditorias internas: Semestral.

Inspeções oficiais: A critério do Ministério da Agricultura.

Feed back do mercado – Reclamações e Devoluções: Semestral.

Validação do Plano APPCC: Anual.

Vale lembrar que, para a execução da verificação do plano APPCC, existem os custos de adaptações dos processos e produtos relativos às não-conformidades encontradas na execução das revisões dos PCCs, auditorias internas e externas, nas reclamações e devoluções de clientes e ações de validação do plano APPCC. Também, nesta etapa, são observados os custos de manutenção que estão relacionados aos custos com as organizações de controle, ou seja, organizações que realizam as auditorias externas e os custos de exclusão com a entrada e ou a saída de novos fornecedores e clientes bem como com ações para punir os agentes oportunistas.

Os processos de verificação e validação e as não-conformidades encontradas permitem a reavaliação do plano APPCC, o treinamento de pessoal e a identificação de responsabilidades e deveres de cada membro da indústria, gerando aperfeiçoamento no controle para a questão da segurança do alimento, com impulso para a qualidade de produção e abrangência mercadológica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação dos resultados deste trabalho permite considerar que atendeu aos objetivos geral e específicos pretendidos para o plano APPCC para o processamento da erva-mate para chimarrão e analisar a cadeia produtiva e a segurança alimentar sob a ótica da NEI.

Os perigos inerentes à contaminação física durante o processamento são controlados pelas BPF e pelo processo de monitoramento na etapa de peneiramento.

A erva-mate para chimarrão apresenta variação de qualidade em função da matéria-prima utilizada (erva-mate plantada e nativa) e é sensível à variação de umidade. Aumentado à percentagem de umidade ela altera a cor, o sabor e propicia o desenvolvimento de microrganismos que podem trazer problemas de segurança do alimento, por isso a etapa de secagem é de fundamental importância para a segurança do alimento.

Conforme análise realizada durante a pesquisa, observa-se que valores de umidade no processo de secagem devem estar entre 5 a 8%.

As contagens microbiológicas do produto erva-mate para chimarrão permaneceram abaixo dos limites máximos estabelecidos pela legislação brasileira.

Os perigos e os pontos críticos de controle foram as etapas mais longas e mais importantes neste estudo, pois é desses dois princípios do APPCC que os demais são desencadeados.

Na agroindústria analisada, para a linha de produção de erva-mate para chimarrão, encontram-se dois pontos críticos de controle. Segundo a análise de perigos realizada em observação *in loco* e de informações de literatura, um ponto é a presença de

resíduos de defensivos agrícolas na etapa de recebimento da matéria-prima e o outro ponto é a contaminação por microrganismos patogênicos na etapa de secagem, que estão representadas no resumo do plano APPCC, no qual foram ressaltados os sete princípios do APPCC. Esses perigos devem ser controlados para evitar a sua ocorrência.

Para aumentar a segurança do alimento, o gerenciamento de riscos necessita, cada vez mais, de informações precisas, provindas de várias áreas de conhecimento, como, por exemplo: a microbiologia, a mecânica, a produção e a tecnologia de alimentos e de um sistema de informações da empresa.

O plano APPCC deve ser revisado sempre que novos perigos forem identificados e/ou que parâmetros do processo sofram modificações.

Com a implantação do plano APPCC na agroindústria ervateira, a empresa pode ser certificada, garantindo ao cliente e consumidores que o produto está dentro das especificações predeterminadas de qualidade e de segurança do alimento.

Com a implementação do Sistema APPCC, sua certificação e a criação de um selo a indústria de erva-mate estará demonstrando suas preocupações em salvaguardar as necessidades de saúde pública do consumidor de erva-mate, como também reduzindo os gastos e desperdícios que ocorrem no processo produtivo e a redução nos elevados custos dos atuais sistemas de inspeção e controle de qualidade.

As informações apresentadas nesta dissertação permitem o uso deste material como instrumento de consulta e orientação para outras ervateiras, facilitando a adequação destes estabelecimentos às exigências de mercado e aos preceitos legais vigentes.

O APPCC deve ser considerado parte integrante de todo Programa de Qualidade da indústria alimentícia, calcado nas BPF, nos POP e no PPHO bem estruturados e aplicados em todo o conjunto industrial.

Recomenda-se que a indústria ervateira envolva sua equipe de pessoal e

colaboradores relacionados ao processamento, direta ou indiretamente, na expansão da análise de perigos e identificação dos pontos críticos de controle apresentada, em função das exigências e necessidades próprias e mercadológicas. Deve-se avaliar a relação custo/benefício, contudo, à segurança do alimento não pode ser impostas barreiras, pois o chimarrão é um alimento ingerido todos os dias e várias vezes por dia por pessoas que têm esse hábito. Além disso, novos produtos de erva-mate estão sendo desenvolvidos, inclusive para medicamentos, tornando necessário que as ervateiras estejam preparadas para oferecer a matéria-prima segura para a elaboração desses produtos. Com o desenvolvimento desses novos produtos, ocorrerá a abertura de novos mercados, o aumento da distribuição de renda e o desenvolvimento regional. Assim, o sistema agroindustrial ervateiro deve necessariamente atender às legislações de segurança do alimento.

A Nova Economia Institucional contribui na análise do problema de segurança do alimento, pois, com a realização das transações entre os diferentes agentes do agronegócio da erva-mate através de contratos, podem ser estabelecidas cláusulas que estabeleçam limites mínimos para a aceitação do produto garantindo assim a qualidade do produto final e a segurança do consumidor da erva-mate para chimarrão, mesmo existindo ações oportunísticas e incerteza.

Para a implantação do sistema APPCC, é importante a participação do Estado, ambiente institucional, pois a adesão deve ser incentivada para que não se torne um sistema formal e não efetivo. Os participantes do mercado devem identificar as vantagens da adesão, de modo a serem convencidos a realizar os investimentos necessários para o enquadramento do plano.

As secretarias estaduais de agricultura podem oferecer um sistema eficiente e eficaz de monitoramento do programa na indústria ervateira, de forma que garanta a eficiência do sistema e as externalidades dele decorrentes.

A questão da segurança do alimento na visão da NEI permite caracterizar a integração das relações entre ambiente institucional, organizações e indivíduos. O ambiente institucional fornece o conjunto de regras que determinam as formas organizacionais e os indivíduos influenciam as organizações por meio de ações regidas por atributos comportamentais.

É necessário que o governo, as empresas de alimentação e os consumidores estejam envolvidos, compartilhando as responsabilidades com a segurança do alimento.

5.1 Limitação do Trabalho

Como limitação do trabalho é que foi estudada somente uma empresa, embora se espere uma grande semelhança com as outras, no entanto os perigos microbiológicos, físicos e químicos dependem da tecnologia utilizada, da formação dos colaboradores, duração do processo e armazenamento, fatores que podem variar muito de empresa para empresa.

5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros apresentamos as seguintes sugestões:

O modelo proposto nessa dissertação deve ser aplicado por completo,

avaliado periodicamente e modificado se necessário para se obterem melhores dados e conclusões.

Realizar acompanhamento da vida de prateleira do produto erva-mate.

Implementar o sistema APPCC proposto e avaliar variáveis de qualidade, como número de reclamações de clientes, número de devoluções de produtos, número de produtos contaminados, número de superfícies contaminadas e de produtividade, como número de funcionários, matéria-prima utilizada, gastos com energia elétrica e horas trabalhadas antes e depois da implementação.

A escolha de outros produtos alimentares, ou mesmo de outros segmentos, permitirá testar a validade do modelo.

Avaliar a qualidade microbiológica da erva-mate para chimarrão no Paraná.

Estudar o comportamento do consumidor em relação à segurança do alimento da erva-mate para chimarrão.

Estudar o desenvolvimento de novos produtos alimentares e avaliar a aceitação do consumidor.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Sistema de Gestão da análise de perigos e pontos críticos de controle – Segurança de alimentos. NBR 14900*. Brasil. ABNT, 2002.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Sistemas de Qualidade-Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados. NBR ISO 9001:2000*. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ARGENTINA. SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS Disponível em: <<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/>>. Acesso em: 11 maio 2005.

AZZOLINI, M.; MACCARI JR, A. Erva-mate e seu uso medicinal. MACCARI JR., A.; MAZUCHOWSKI J. Z. (Coord). *Produtos Alternativos e Desenvolvimento da Tecnologia Industrial na Cadeia Produtiva da Erva-mate*. Curitiba: EMATER/PR, 2000. p. 92-104.

BARRIQUELLO A. L. *Protocolo para implantação do programa APPCC em agroindústrias ervateiras*. 2003. 140 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2003.

BATALHA, M. O.; SILVA A. L. da; Gerenciamento de Sistemas Agroindustriais: Definições e Correntes Metodológicas. In BATALHA, Mário O. (Coord.) *Gestão Agroindustrial*. v. 1. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001. p. 690.

BECKER, H. S. *Métodos de pesquisa em ciências sociais*. 4. ed. São Paulo: HUCITEC, 1999. 178 p.

BENEVIDES, C. M. J.; LOVATTI, R. C. C. Segurança Alimentar em estabelecimentos produtores de alimentos. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo. v. 18, n. 125. 2004. p. 24-27.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Institucional*. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 17 abr. 2005a.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Divisão de controle do Comércio Internacional – DCI, do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. *Circular n.º 369, de 02 de junho de 2003a*. Instruções para elaboração e implantação dos sistemas PPHO e APPCC nos estabelecimentos habilitados à exportação de carne.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 18 de setembro de 2003b.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 46 de 10 de fevereiro de 1998. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília. nº 50, de 16 de março de 1998. p. 24.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. DIPOA. Implantação do Programa de Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e do Plano de Análises de Riscos e Controle de Pontos Críticos (ARCP) em estabelecimentos envolvidos com o comércio internacional de carnes e produtos cárneos, leite e produtos lácteos e mel e produtos apícolas. *Circular nº 272/97/DIPOA*. Brasília, 22 de dezembro de 1997a.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Encaminha esclarecimentos quanto aos procedimentos de Verificação e Validação do plano APPCC. *Circular nº 115/2002/DCI/DIPOA*. Brasília, 13 de março de 2002a.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997b. Disponível em: <<http://www.fooddesign.com.br/>>. Acesso em: 25 out. 2005.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Institucional*. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: 17 abr. 2005b.

_____. Ministério da Saúde. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993. *Diário Oficial da União* nº 229. Seção 1; Brasília, 2 de dezembro de 1993.

_____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*; Brasília 2, de janeiro de 2001.

_____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados Aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*; Brasília, 6 de novembro de 2002b.

_____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 302, de 7 de novembro de 2002. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Erva-Mate. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, 8 de novembro de 2002c.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Condições Higiênicas Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Portaria n.º 326, de 30 de julho de 1997c. *Diário Oficial da União*. Brasília, agosto de 1997. Seção 1, p. 16560-16563.

_____. Ministério do desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 5 ago. 2005c.

BRYAN, F. L. *APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos*: análises de perigos e pontos críticos de controle para garantir a qualidade e a segurança microbiológico de alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 1997.

BRYAN, F. L. et al. IAMFES. Guia de procedimentos para implantação do método de análise de perigos em pontos críticos de controle (APPCC). São Paulo: Ponto Crítico Consultoria em Alimentação, 1997.

BURGARDT, A. C. Desenvolvimento de bebidas com estrato de erva-mate cancheada verde. MACCARI JR., A.; MAZUCHOWSKI J. Z. (Coord). *Produtos Alternativos e Desenvolvimento da Tecnologia Industrial na Cadeia Produtiva da Erva-mate*. Curitiba: EMATER/PR, 2000. p. 69-76.

CAC. CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Joint FAO/WHO Food Standard Programme. Codex Committee on Food Hygiene. *Discussion paper on proposed draft guidelines for de validation of food hygiene control measures*. 34th Session. Bangkok, Thailand, 8-13 October, 2001.

CHAVES, J. B. P. *Controle de qualidade para indústrias de alimentos*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1994. 256 p.

CIRIO G. M.; RÜCKER N. G. A. Ecofisiologia da erva-mate e os parâmetros legais. MACCARI JR., A.; MAZUCHOWSKI J. Z. (Coord). *Produtos Alternativos e Desenvolvimento da Tecnologia Industrial na Cadeia Produtiva da Erva-mate*. Curitiba: EMATER/PR, 2000. p. 105-121.

COASE, R. H. 1937. "The nature of the firm". *Economic*, 4:386-405, reprinted in Coase, 1998, "The firm, the Market and the Law". Chicago: University of Chicago Press, Chapter 2.

COSTA, S. G. *A erva-mate*. Curitiba: Coleção Farol do Saber, 1995. 132 p.

DESTRO, M. T. Análise de perigos e pontos críticos de controle. In. FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 1996. p.155-164.

DINIZ E. A. *O ambiente organizacional do sistema agroindustrial da erva-mate*. 2004. 112 f. Dissertação de Mestrado Programa de Desenvolvimento Regional e Agronegócio – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Toledo.

DONADUZZI, C. M.; et al. Avaliação da presença de contaminantes microbiológicos em amostra de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) comercializadas em embalagens de papel e laminada. Congresso Sul-Americano da Erva-Mate, 3.,2003. *Resumos*. Chapecó, SC, 16 a 19/nov., 2003. 137 p.

FAO. Food Aid Organization. Red de Cooperación Técnica sobre Sistemas de Vigilancia Alimentaria Y Nutricional (Red SISVAN). Disponível em: <<http://www.rlc.fao.org/redes/sisvan>; <http://www.usach.cl/sisvan/>>. Acesso em: 17 abr. 2005.

FARIA, O. de. *Fungos toxigênicos e micotoxinas em erva-mate comercializada em Florianópolis/SC*. 2000. 82 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção), Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina.

FARINA, E. M. Q.; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. *Competitividade: mercado, estado e organizações*. São Paulo: Editora Singular, 1997, 286 p.

FARINA E. M. Q. Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais: um ensaio conceitual. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 6, n. 3, p. 147-161, dez. 1999.

FARINA, E. M. Q.; GUEDES, T. M. M.; MARINO, M. K. *Nestlé – Sococo – Certificação privada na gestão da qualidade*. In. ZYLBERSTAJN, D.; SEARE, R. F. *Gestão da qualidade no agribusiness: estudos e casos*. São Paulo: Atlas, 2003. p. 92-138.

FARINA E. M. Q. Padronização em sistemas agroindustriais. ZYLBERSZTAJN D.; SCARE R.F. (Org). *Gestão da Qualidade no Agribusiness*. São Paulo: Atlas/Pensa, 2003. p.18-29.

FERMAM, R. K. S. APPCC e as barreiras técnicas. *Ponto focal de barreiras técnicas as exportações*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas>>. Acesso em: 05 abr. 2005.

FORSYTHE, S. J. *Microbiologia da segurança alimentar*. Trad. GUIMARÃES, C. M.; LEONHARDT, C. Porto Alegre: Artemed, 2002. 424 p.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 159 p.

_____. *Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias*. São Paulo: Atlas, 2000. 217 p.

HILDEBRAND, G. L. *O que é estudo de caso?* 1999. Disponível em:<<http://recep.linkway.com.br/recep1999/estudo.html>>. Acesso em: 29 abr. 2005.

IBGE (2005). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.org.br>>. Acesso em: 24 jan. 2005.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3. ed. São Paulo: IAL, 1985. v. 1, 533 p.

JOSKOW, P. L. The New Institucional Economics: Alternative Approaches. In *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, München. v. 151, n. 1, 1995. p. 248-259.

KATZ, A. W. *Foundations of the economic approach to law*. New York. Information. Foundation Press, 1998, 330 p.

KÖCHE, J. C. *Fundamentos da metodologia científica*. 12. ed. Caxias do Sul: Vozes, 1988. 132 p.

LEITÃO, M. F. F. Atividade de água e transformações microbiológicas de deterioração. In: I Seminário sobre Atividade de Água em Alimentos. *Anais...* Campinas: ITAL, 1987, p. 1-12.

LIMA, D. P. *Implantação passo a passo do sistema APPCC em indústrias de alimentos*. CEFET/PR – Unidade de Medianeira. Medianeira, 2004. v. 1, p.121.

LIMA, D. P.; PEREIRA, S. M. ROCHA JR. W. F. A Relação entre os produtores a agroindústria da erva-mate sob a óptica da nova economia institucional. In: XLIII Congresso de Economia e Sociologia Rural – SOBER. Ribeirão Preto, 2005. *Anais...*, Ribeirão Preto, 2005, Vol. 1. p 109.

LÍRIO, V. S.; et al. Qualidade microscópica de chás: comparação com parâmetros legais. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 15, n. 82, 2001. p. 27-32.

LOPES, E. A. *Guia para elaboração dos procedimentos operacionais padronizados exigidos pela RDC nº 275 da ANVISA*. São Paulo: Livraria Varela, 2004. 236 p.

MACCARI JR. A.; SANTOS A. P. R. Parâmetros tecnológicos para utilização industrial da erva-mate. MACCARI JR., A.; MAZUCHOWSKI J. Z. (Coord). *Produtos alternativos e desenvolvimento da tecnologia industrial na cadeia produtiva da erva-mate*. Curitiba: EMATER/PR, 2000. p. 43-68.

MACCARI JR. A.; et al. Mudanças de estrutura organizacional na indústria ervateira Estado do Paraná período de 1993 a 2002. Congresso Sul-Americano da Erva-Mate, 3, *Resumos*. Chapecó, SC, 16 a 19/nov., 2003. 137 p.

_____.l. Projeto plataforma tecnológica da erva-mate. In: CONGRESSO SUL AMERICANO DE ERVA-MATE, *Anais...* 345 p., Encantado, RS, 19 a 23 de nov. 2000.

MARTINS, J. P. *Capacidades tecnológicas da Fiasul Indústria de Fios Ltda.* (Toledo/PR), 2004. 137 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Toledo, Paraná.

MAZUCHOWSKI, J. Z. *Patentes industriais e as prioridades para os investimentos tecnológicos na cadeia produtiva da erva-mate*. Curitiba: EMATER/PR, 2000. 162 p.

MELLO C. H. P.; et al. *Iso 9001:2000: Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços*. São Paulo: Atlas, 2002. 224 p.

MIYAGUSKU, L. *Curso completo teórico e prático em APPCC. Manual do Participante*. ITAL – Campinas, São Paulo. 2005. 125 p.

MORTIMORE, S.; WALLACE, C. *APPCC: a practical approach*. New York: Chapman & Hall, 1995. 296 p.

MÜLLER, Mary Stela; CORNELSEN, Julce Mary. *Normas e padrões para teses, dissertações e monografias*. 5. ed. atual. Londrina: EDUEL, 2003

NASSER A. M. Certificação no Agribusiness. ZYLBERSZTAJN D.; SCARE R.F. (Org). *Gestão da Qualidade no Agribusiness*. São Paulo: Atlas/Pensa, 2003. p.30-45.

NEVES, M. F. Introdução ao Marketing, Networks e Agronegócios. NEVES, M.F.; CASTRO, L.T. (Org). *Marketing e estratégias em agronegócios e alimentos*. São Paulo: Atlas/Pensa, 2003. p. 29-52.

NEVES, M. F.; WAACK, R. S. & MARINO, M. K. Sistema agroindustrial da cana-de-açúcar: caracterização das transações entre empresas de insumos, produtores de cana e usinas. In: XXXVI Congresso de Economia e Sociologia Rural – SOBER. Poços de Caldas, 1998. *Anais...*, Poços de Caldas, 1998, Vol. 1, p. 559-572.

NEWALL, C. A.; ANDERSON, L. A.; PHILLIPSON, J. D. *Herbal medicines*. London: The Pharmaceutical Press, 1996. 296 p.

NOGUEIRA, A. C. L. *Custos de transação e arranjos institucionais alternativos: uma análise da avicultura de corte no estado de São Paulo*. 2003. 153 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo.

NORTH, D. C. *Custos de transação, instituições e desempenho econômico*. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1994. 38 p.

_____. *Institutions, institutional change and economic performance*. New York: Cambridge University Press, 1990. 152 p.

_____. Institutions. *Journal of Economic Perspectives*. Minnessota, v. 5, p. 97-112, Winter 1991.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. *Farmacognosia*. São Paulo: Ateneu, 1996. 412 p.

OLIVEIRA, G. B.; LIMA, J. E. S. Elementos endógenos do desenvolvimento regional: considerações sobre o papel da sociedade local no processo de desenvolvimento sustentável. *Revista FEA*. Curitiba, v. 6, n. 2, p. 29-37, maio/dez.2003.

OLIVEIRA, Y. M. M.; ROTTA, E. Área de distribuição natural da erva-mate. In. Seminário sobre atualidades e perspectivas florestais, Curitiba, 1983. *Anais...*, Curitiba: EMBRAPA/CNPQ, 1985. p. 17-36.

OMC. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. *Institucional*. Disponível em: <<http://www.wto.org/>>. Acesso em: 17 abr. 2005.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Institucional*. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acesso em: 17 abr. 2005a.

_____. *Food Aid Organization*, Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 17 abr. 2005b.

_____. *Codex Alimentarius*. Disponível em: <<http://www.codexalimentarius.net/>>. Acesso em: 17 abr. 2005c.

_____. *Food and International Trade. Technical Background Document*, 1996. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 11 maio 2005.

OPAS/INPPAZ. ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DA SAÚDE – INSTITUTO PAN-AMERICANO DE PROTEÇÃO DE ALIMENTOS – OPAS/INPPAZ. APPCC: *Instrumento Essencial para a Inocuidade de Alimentos*. Buenos Aires, Argentina, 2001. p.113-114.

OYARZÚN, M. T. *Sellos de calidad en alimentos - El caso de la Unión Europea y da Francia*. FAO, Chile. Novienbre, 2001.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB). *Institucional*. Disponível em: <<http://www.seab.gov.br/>>. Acesso em: 17 abr. 2005.

PELCZAR JR, J. M.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. Vol. 1. 2. ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996. 517 p.

PIETROWSKI, G. A. M. *Avaliação do perfil do profissional que atua no monitoramento do sistema APPCC – estudo de caso em empresa de refeições coletivas no Estado do Paraná*, 2002. 154 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

RIBEIRO, A. S.; CRUZ, A. T.; URIAS, V. C. O Agronegócio da erva-mate: um grande potencial sul-mato-grossense a ser explorado. VII Fórum de Economia e Administração: DEA/UFMS. *Anais...*2003.

ROCHA JÚNIOR, W. F.; RINALDI, R. N.; ROCHA, V. L. B. F. Identificação de fatores competitivos no desenvolvimento do produto erva-mate. *Revista Produção*, Florianópolis, v. 4, n. 3, ago. 2004.

ROCHA JR, W. F. da. *Análise do agronegócio da erva-mate com o enfoque da nova economia institucional e o uso de matriz estrutural prospectiva*. 2001. 103 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

ROQUE-SPECHT, V. F. *Desenvolvimento de um modelo de gerenciamento de riscos para o aumento da segurança alimentar – Estudo de caso em indústria de laticínios* 2002. 156 f. Tese (Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis -SC.

RUCKER N. G. *Mercomate: Cooperação na competitividade*. Curitiba: Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, 1996. 48 p.

RUCKER N. G. de A.; CIRIO G. M. Aceitabilidade e qualidade do produto erva-mate. MACCARI JR., A. (Coord). *Produtos Alternativos e Desenvolvimento da Tecnologia Industrial na Cadeia Produtiva da Erva-mate*. Curitiba: EMATER/PR, 2000. p. 136-159.

SALOMON, D. V. *Como fazer uma monografia*. 11 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004. 425 p.

SANTOS, K. A.; FREITAS, R. J. S.; WASZYNSKYJ, N. Aplicação do teste de ordenação para avaliação sensorial da erva-mate para chimarrão. Congresso Sul-Americano da Erva-Mate, 3, 2003. *Resumos*. Chapecó, SC, 16 a 19/nov., 2003. p. 137.

SANTOS, K. A. *Estabilidade da erva-mate (Ilex paraguariensis St. Hill.) em embalagens plásticas*. 2004. 109 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2004.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; CANAVESI, E. *Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis*. Campinas: CETEA, 2001. 213 p.

SCHUCHMANN, C. E. Z. *Ações para a formulação de um protocolo de rastreabilidade de erva-mate*. 2003. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2003.

SENAI/CNI/SEBRAE. *Elementos de apoio para o sistema APPCC*. Rio de Janeiro: CETEC, 1999. 317 p.

SHIKIDA, P. F. A. *A dinâmica tecnológica da agroindústria canavieira do Paraná: estudos de caso das Usinas Sabarálcool*. Cascavel: Edunioeste, 2001. 117 p.

SILVA, J. A. As novas perspectivas para o controle sanitário dos alimentos. *Revista Higiene Alimentar*, v.18, n. 65, São Paulo, 1999. p. 19-25.

SILVA, V.; AMARAL A. M. P. Segurança alimentar, comércio internacional e segurança sanitária. *Informações Econômicas*. São Paulo, v. 34, n. 6, jun. 2004.

SILVA JR, E. A. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 394 p.

SIMÕES, C. A. M.; et al. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 3. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2001. 833 p.

SOUZA, A. M.; FOSSATI, L. C.; KREUZ, C. L. Possibilidades de revalorização dos tradicionais processos de produção e de transformação de erva-mate no planalto nortecatarinense. Congresso Sul-Americano da Erva-Mate, 3, 2003. *Resumos*. Chapecó, SC, 16 a 19/nov., 2003. 137 p.

SPERS, E. E. *Mecanismos de Regulação da Qualidade e Segurança em Alimentos*. 2003b. 136 f. Tese (Doutorado em Administração). Universidade de São Paulo Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 2003a.

_____. Qualidade e segurança em alimentos. ZYLBERSTAJN, D.; NEVES, F. N. (Org). *Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares*. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 283-321.

_____. Segurança do Alimento. In. ZYLBERSTAJN, D.; SEARE, R. F. *Gestão da qualidade no agribusiness: estudos e casos*. São Paulo: Atlas, 2003b. p. 60-75.

SPERS, E. E.; ZYLBERSTAJN, D. *Dungullin Estate* – Certificação de qualidade na agricultura australiana. In. ZYLBERSTAJN, D.; SEARE, R. F. *Gestão da qualidade no agribusiness: estudos e casos*. São Paulo: Atlas, 2003. p. 139-181.

TEIXEIRA, I. Segurança alimentar Ameaçada. *Conjuntura Econômica*, v. 35, n. 12, p. 109-113, dez. 1981.

TRIGO, V. C. *Manual prático de higiene e sanidade das unidades de alimentação e nutrição*. São Paulo: Livraria Varela, 1999.

TRONCO, V. M. Sugestão de melhoria da qualidade para a indústria de laticínios através do uso do Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). *Leite & Derivados*, n. 33, mar/abr., 1997. p. 50-58.

WHO. World Health Organizaton. *Quality control methods for medicinal plant materials*. Geneva: WHO, 1998. 115 p.

WILLIAMSON, O. E. Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. *Administrative Science Quarterly*, v. 36, n. 2, 1991. p. 269-296.

_____. Transaction-cost economics: the governance of contractual relations. *Journal of Law and Economics*, Chicago, v. 22, n. 2, p. 233-261, Oct. 1979.

_____. *The economic institutions of capitalism*. New York, 1985. 450 p.

_____. *The mechanism of governance*. New York: Oxford University Press, 1996. 429 p.

WINGE, H.; et al. *Erva-mate: biologia e cultura no Cone Sul*. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 1995. 326 p.

ZYLBERSZTAJN, D. *A estrutura de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições*. 1995. 238 f. Tese (Doutorado Livre-Docência Administração) Universidade de São Paulo Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 1995.

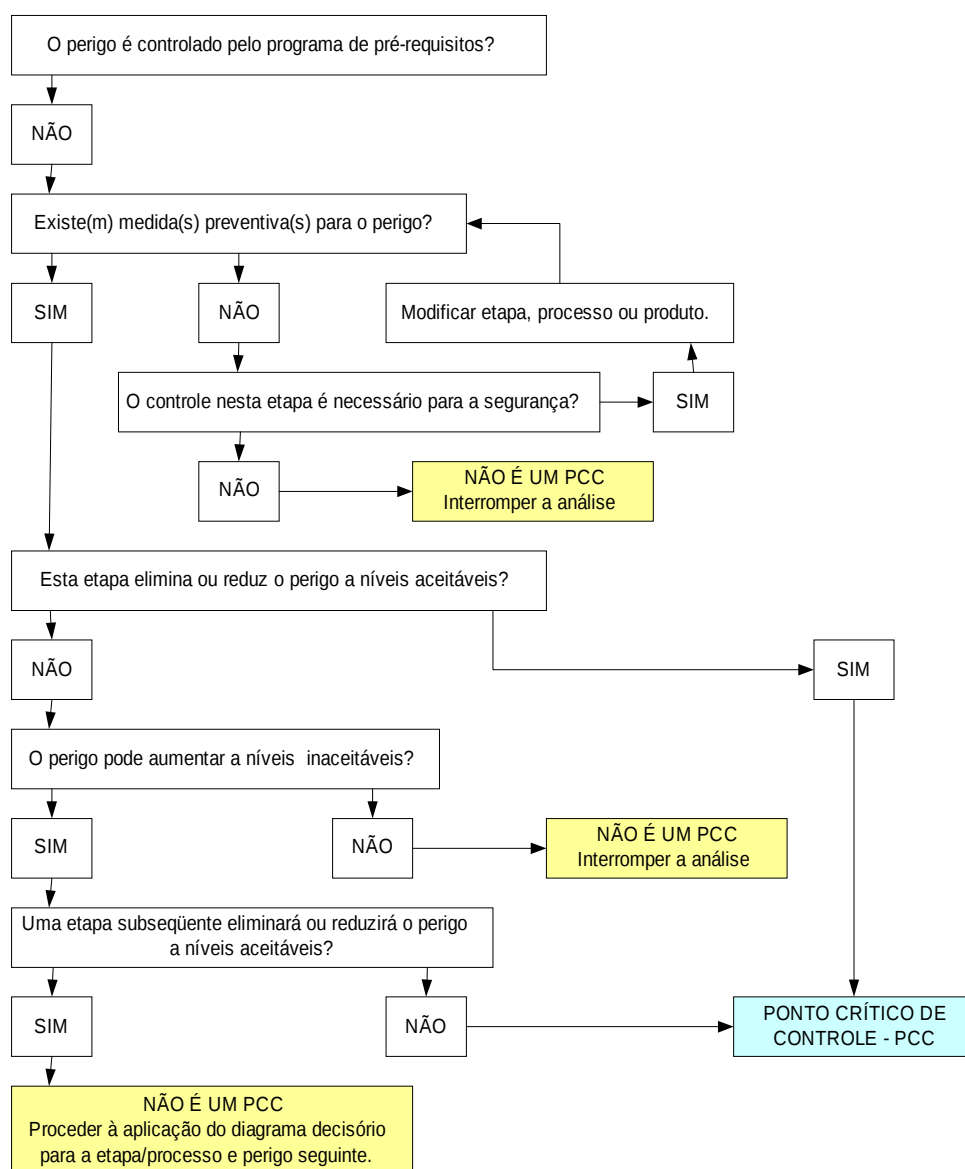
_____. Economia das organizações. ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Org). *Economia e gestão dos negócios agroalimentares*. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 23-38.

_____. Revisando o papel do Estado. ZYLBERSZTAJN, D.; SCARE R. F. (Org). *Gestão da qualidade no agribussines*. São Paulo: Atlas, 2003. p. 80-91.

ZYLBERSZTAJN, D.; FARINA, E. M. M. Q. Strictly coordinated food-systems: exploring the limits of the coasian firm. *International Food and Agribusiness Review*, v. 2, n. 2,. 1999. p. 249-265.

APÊNDICES

A - Árvore decisória para determinação dos PCCs



Fonte: (BRASIL, 1998)

B – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 323/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. fev/2005 – Validade: Fevereiro 2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 06/06/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 06/06/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 15/06/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = 0,9
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g = 0,9
Contagem de Bolores e leveduras	2,0 x 10 ² UFC/g
<i>Salmonella</i> sp/25g	Ausência em 25g
Umidade	9,38 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

.....

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

C – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 324/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. Março/2005 – Validade: Março/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 06/06/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 06/06/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 15/06/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = 4,3
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g = 2,3
Contagem de Bolors e leveduras	2,0 x 10 ² UFC/g
<i>Salmonella</i> sp/25g	Ausência em 25g
Umidade	8,89 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
- Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

D – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 325/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. Abril/2005 – Data validade: Abril/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 06/06/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 06/06/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 15/06/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = 11
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g = 11
Contagem de Bolores e leveduras	4,0 x 10 UFC/g
<i>Salmonella sp/25g</i>	Ausência em 25g
Umidade	10,99 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

E – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 326/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. maio/2005 – Data validade: maio/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 06/06/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 06/06/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 15/06/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = $1,1 \times 10^2$
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g = 0,9
Contagem de Bactérias e leveduras	$1,1 \times 10^3$ UFC/g
<i>Salmonella</i> sp/25g	Ausência em 25g
Umidade	9,18 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
- Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

F – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 318/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. 06/06/2005 – Data validade: Junho/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 06/06/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 06/06/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 15/06/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g < 0,3
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g < 0,3
Contagem de Bolores e leveduras	< 10 UFC/g
<i>Salmonella sp/25g</i>	Ausência em 25g
Umidade	5 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
- Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

G – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 482/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. 15/06/2005 – Validade: Junho/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 15/08/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 15/08/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 22/08/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = 1,5
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g < 0,3
Contagem de Bolores e leveduras	6 x 10 UFC/g
<i>Salmonella sp/25g</i>	Ausência em 25g
Umidade	6,48 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

H – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 483/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. 01/07/2005 – Validade: Julho/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 15/08/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 15/08/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 22/08/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g < 0,3
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g < 0,3
Contagem de Bolors e leveduras	< 10 UFC/g
<i>Salmonella</i> sp/25g	Ausência em 25g
Umidade	7 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
- Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

I – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 481/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. 11/07/2005 – Validade: julho/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 15/08/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 15/08/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 22/08/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = 1,5
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g = 0,4
Contagem de Bolors e leveduras	8 x 10 UFC/g
<i>Salmonella</i> sp/25g	Ausência em 25g
Umidade	6,62 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

J – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 484/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. 30/07/2005 – Validade: Julho/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 15/08/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 15/08/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 22/08/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = 1,5
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g = 0,4
Contagem de Bolors e leveduras	6 x 10 UFC/g
<i>Salmonella sp/25g</i>	Ausência em 25g
Umidade	6 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

L – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 480/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. 15/08/2005 – Validade: Agosto/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 15/08/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 15/08/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 22/08/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = 1,5
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g = 1,5
Contagem de Bolors e leveduras	1,6 x 10 ² UFC/g
<i>Salmonella sp</i> /25g	Ausência em 25g
Umidade	5,04 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

M – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 590/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. 30/08/2005 – Validade: Agosto/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 30/08/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 30/08/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 05/10/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = 0,23
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g = 0,23
Contagem de Bolors e leveduras	1,1 x 10 ² UFC/g
<i>Salmonella sp/25g</i>	Ausência em 25g
Umidade	7,1 %

- Metodologia análises microbiológicas: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
- Umidade: Instituto Adolfo Lutz
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

N – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 591/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. 15/09/2005 – Validade: Setembro/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 15/09/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 30/09/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 05/10/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = 2,4
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g = 0,23
Contagem de Bolores e leveduras	2,0 x 10 ² UFC/g
<i>Salmonella sp/25g</i>	Ausência em 25g
Umidade	7,21 %

- Metodologia microbiológica: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003. Umidade: Instituto Adolfo Lutz.
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

O – Relatório de análises



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
UNIDADE DE MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CEFET/PR

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR Nº 005/2001

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 592/05

AMOSTRA: Erva-mate – Data fab. 30/09/2005 – Validade: Setembro/2007

INTERESSADO:

ENDEREÇO:

DATA DA AMOSTRAGEM: 30/09/05

DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 30/09/05

IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 05/10/05

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Contagem de Coliformes a 35°C	NMP/g = 0,4
Contagem de Coliformes a 45°C	NMP/g = 0,4
Contagem de Bolors e leveduras	1,5 x 10 ² UFC/g
<i>Salmonella</i> sp/25g	Ausência em 25g
Umidade	7,18 %

- Metodologia microbiológica: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003. Umidade: Instituto Adolfo Lutz.
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g= Número Mais Provável por grama
- UFC/g= Unidade Formadora de Colônias por grama

Denise Pastore de Lima
CRQ 09200911

P - Lista de presença de treinamento

Logo	Registro de Treinamento Coletivo	Código: POP 30.31 Registro: 02
------	---	-----------------------------------

Data: 15/08/05 Horário: 8 às 12h Carga horária: 4h

Assunto: BPF, POP e APPCC.

Facilitadores: Denise Pastore de Lima

ANTONIO FREITAS DA ROCHA *Antonio T. Rocha*
 ANTONIA MARIA DOS S. CAMPOS *Antônia Maria dos Santos Campos*
 ARNOLDO SCHROEDER *Arnoldo Schroeder*
 AMILTON DOS SANTOS CAMPOS *Amilton dos Santos Campos*
 ADÃO RIBEIRO *Adão Ribeiro*
 ALEXSANDER DE OLIVEIRA *Alexsander de Oliveira*
 BEATRIZ ALVES MACHADO *Beatriz Alves Machado*
 DEONIR NATALINO REOLON *Deonir Natalino Reolon*
 JOSE CALISTRO DE CAMARGO *Jose Calistro de Camargo*
 JOSE LUIZ NASCIMENTO DE LIMA *Jose Luiz Nascimento de Lima*
 MARIA DO CARMO M. COSTA *Maria do Carmo M. Costa*
 MAYCON POLIDORIO *Maycon Polidorio*
 MERCEDES LUCIA POLIDORIO *Mercedes Lucia Polidorio*
 REINALDO SANTOS DE ASSUNÇÃO *Reinaldo Santos de Assunção*
 SALETE APARECIDA DE ALMEIDA *Salette Aparecida de Almeida*
 SOEY MARTA SANTANA *Soey Marta Santana*
 WAGNER LUIZ DE ALMEIDA DE LIMA *Wagner Luiz de Almeida de Lima*
 Luiz Carlos Gomes

Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca Universitária
UNIOESTE/Campus de Toledo.
Bibliotecária: Marilene de Fátima Donadel - CRB – 9/924

L732s Lima, Denise Pastore de
Sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle
na indústria de erva-mate : uma visão da nova economia
institucional / Denise Pastore de Lima. – Toledo, PR : [s. n.],
2005.
158 f.
Orientador: Dr. Weimar Freire da Rocha Júnior
Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e
Agronegócio) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
Campus de Toledo. Centro de Ciências Sociais Aplicadas

1. Erva-mate – Controle de qualidade 2. Erva-mate –
Segurança alimentar 3. Erva-mate – Análise de perigos 4. Erva
–mate – Pontos críticos de controle 5. Agronegócios 6. Nova
economia institucional I. T

CDD 20. ed. 338.17377