



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E DE PRODUÇÃO**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**MATHEUS BARROS ASSUNÇÃO**

**APLICAÇÃO DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE  
CONTROLE COMO MÉTODO DE GESTÃO DA QUALIDADE VISANDO À  
CERTIFICAÇÃO DA ISO 22000:2006 DE SEGURANÇA ALIMENTAR NUMA  
INDÚSTRIA DO RAMO DE BEBIDAS**

**FORTALEZA**

**2014**

MATHEUS BARROS ASSUNÇÃO

APLICAÇÃO DO SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE  
CONTROLE COMO MÉTODO DE GESTÃO DA QUALIDADE VISANDO À  
CERTIFICAÇÃO DA ISO 22000:2006 DE SEGURANÇA ALIMENTAR NUMA  
INDÚSTRIA DO RAMO DE BEBIDAS

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia Mecânica e de Produção da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues.

FORTALEZA

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

A873a Assunção, Matheus Barros.

Aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle como método de gestão da qualidade visando à certificação da ISO 22000:2006 de segurança alimentar numa indústria do ramo de bebidas / Matheus Barros Assunção. – 2014.

81 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2014.

Orientação: Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues.

1. Gestão da Qualidade. 2. APPCC. 3. Segurança Alimentar. 4. ISO 2200:2006. I. Título.

CDD 658.5

---

MATHEUS BARROS ASSUNÇÃO

APLICAÇÃO DO SISTEMA ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE  
CONTROLE COMO MÉTODO DE GESTÃO DA QUALIDADE VISANDO À  
CERTIFICAÇÃO DA ISO 22000:2006 DE SEGURANÇA ALIMENTAR NUMA  
INDÚSTRIA DO RAMO DE BEBIDAS

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia Mecânica e de Produção da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Morgana Baratta Monteiro de Melo  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsih  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico esse trabalho a meus pais, **Jacqueline** e **Damião**, pois não seria nem metade do que sou não fosse o aprendizado que me deram desde os primeiros momentos de minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Á minha família, que representa uma base sólida na minha formação como ser humano e alicerce no qual foram baseados meu crescimento pessoal e profissional.

A meu orientador, Prof. Dr. Maxweel Veras, por ter me guiado desde o início nesta importante e desafiadora etapa de minha vida que se encerra gratificante e promissora.

Ao Prof. Dr. Rogério Teixeira Mäsih, por sempre ter acreditado em mim, inclusive quando nem eu mesmo acreditava.

Aos amigos, Karla Bachiega, Mateus Jatobá, Marcos Brasil, e aos tantos outros que fizeram parte dos altos e baixos inerentes à vida acadêmica. É com os olhos marejados num misto de orgulho e saudosismo que eu agradeço a todos os que participaram direta ou indiretamente nesta caminhada.

## RESUMO

Com o presente trabalho foi possível analisar a situação atual de uma empresa de um ramo de bebidas de forma a projetá-la para tornar-se detentora do título de segurança alimentar ISO 22000:2006. Procedimentos e ações foram formulados e concretizados a fim de implementar o Sistema de Gestão de Segurança Alimentar (SGSA) e prepará-la para uma possível certificação segundo a norma NBR ISO 22000:2005 – “Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar. Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar”. Fez-se revisão bibliográfica no âmbito de Gestão da Qualidade, afinando-se para a gestão de Sistemas de Gestão baseados na norma internacional NBR ISO 22000:2006. Utilizou-se dos princípios básicos do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para formular um método adequado às especificidades da empresa que descreve as ações que devem ser tomadas a fim de implementar este sistema. Concluída a aplicação do método proposto neste estudo, os pontos críticos de controle e os pontos de controle foram devidamente identificados e analisados, bem como desenvolvidos procedimentos de monitoramento, verificação e contenção de danos em casos de perigo alimentar. Foi possível que fossem expostas algumas observações pertinentes ao aprendizado advindo da implementação do Sistema APPCC. A primeira resume-se na importância de dar-se a devida atenção às atividades do(a) Coordenador(a) da Equipe de Segurança de Alimentos, pois ele(a) representa o líder que assumirá responsabilidades cruciais à manutenção do SGSA. As demais observações vêm em forma de sugestões para futuros trabalhos. As sugestões são o desenvolvimento de software de armazenamento de informações referentes aos perigos de contaminação em empresas de alimentos, a análise estatística de ocorrência de perigos de contaminação e a busca pela implementação da NBR ISO/IEC 17025:2005 de certificação de laboratórios.

**Palavras-chave:** Gestão da Qualidade. APPCC. Segurança Alimentar. ISO 2200:2006.

## ABSTRACT

During the present work it was possible to analyze the current situation of a company from the beverage sector in order to project it to become titleholders of the food safety certification ISO 22000:2006. Procedures and actions have been formulated and actualized in order to implement the Management System of Food Safety (FSMS) and prepare it for a possible certification according to the norm ISO 22000:2005 - "Management Systems of Food Safety - Requirements for any organization in the food chain". The study began with a bibliography review on Quality Management, followed by Management Systems based on the international standard ISO 22000:2006. Basic principles of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system were used to formulate the actions that must be taken in order to implement this system method, according to the specificities of the company. After completed the implementation of the method proposed in this study, the critical control points and control points were properly identified and analyzed. Moreover, procedures for monitoring, verification and containment of damage in cases of food hazard were developed. It was possible to expose some relevant discoveries arising from the implementation of HACCP observations. The first regards to the importance of giving the proper attention to the Coordinator of the Food Safety Team (ESA), because he is the leader who will take on responsibilities which are crucial to the maintenance of the FSMS. The other observations come into play when recommendations for future works were suggested. The suggestions are developing storage of information concerning the dangers of contamination in food companies, formulating statistical analysis of the occurrence of contamination hazards and the implementation of ISO/IEC 17025:2005 laboratories certification.

**Keywords:** Quality Management. HACCP. Food Safety. ISO 22000:2006.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 01 – Comparação entre ISO 9001 e ISO 22000.....	25
Figura 02 – Árvore decisória do Sistema APPCC .....	32
Figura 03 – Sequência de etapas do método proposto .....	37
Figura 04 – Diagrama do fluxo .....	56

## LISTAS DE QUADROS

Quadro 01 – A evolução do conceito de qualidade .....	19
Quadro 02 – Critérios de Probabilidade .....	41
Quadro 03 – Critérios de Severidade .....	41
Quadro 04 – Quadro de Risco.....	42
Quadro 05 – Descrição das embalagens que entram em contato com a água mineral .....	51
Quadro 06 – Descrição das superfícies e matérias-primas que entram em contato com a água mineral .....	52
Quadro 07 – Validade dos produtos .....	52
Quadro 08 – Listagem dos perigos .....	57
Quadro 09 – Análise dos riscos (parte 1) .....	60
Quadro 10 – Análise dos riscos (parte 2) .....	61
Quadro 11 – Análise dos riscos (parte 3) .....	62
Quadro 12 – Análise dos riscos (parte 4) .....	63
Quadro 13 – Determinação dos PCCs e dos PCs .....	65
Quadro 14 – Descrição dos PCCs e PCs .....	67
Quadro 15 – Sistema de monitoramento para PCC 01, PCC 02, PC 01 e PC 02.....	68
Quadro 16 – Ações corretivas para o PCC 01 .....	70
Quadro 17 – Ações corretivas para o PCC 02 .....	71
Quadro 18 – Ações corretivas para o PC 01.....	71
Quadro 19 – Ações corretivas para o PC 02.....	71
Quadro 20 – Sistemas de verificação para PCC 01, PCC 02, PC 01 e PC 02.....	72
Quadro 21– Resumo dos documentos apra registro .....	74

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Justificativa do estudo.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.1 Objetivo geral .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Premissas do estudo .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 Estrutura do trabalho .....</b>	<b>16</b>
<b>2 GESTÃO DA QUALIDADE .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 O conceito de Qualidade .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Gestão da Qualidade .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 As Certificações ISO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3.1 ISO 9001:2001.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3.2 ISO 14001:2004.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3.3 ISO 17025:2005.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.4 ISO 22000:2006.....</b>	<b>24</b>
<b>3 A NORMA NBR ISO 22000:2006 DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 A importância do apoio da alta direção .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 Perigos Envolvidos .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3 Codex Alimentarius.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4 BPF – Boas Práticas de Fabricação .....</b>	<b>28</b>
<b>3.5 PPRs - Programas de Pré-Requisitos .....</b>	<b>29</b>
<b>3.6 Sistema APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.....</b>	<b>30</b>
<b>3.7 Considerações finais do capítulo .....</b>	<b>34</b>
<b>4 METODOLOGIA DO ESTUDO .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Metodologia da Pesquisa .....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 Método proposto.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2.1 Etapa 1: Descrever a empresa.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.2 Etapa 2: Formar a Equipe de Segurança de Alimentos.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.3 Etapa 3: Descrever o(s) produto(s) .....</b>	<b>40</b>
<b>4.2.4 Etapa 4: Construir o diagrama de fluxo .....</b>	<b>40</b>
<b>4.2.5 Etapa 5: Listar os perigos.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2.6 Etapa 6: Analisar os riscos .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2.7 Etapa 7: Determinar os Pontos Críticos de Controle (PCCs) e os Pontos de Controle (PCs) .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.8 Etapa 8: Estabelecer limites críticos para os PCCs.....</b>	<b>44</b>

4.2.9 Etapa 9: Estabelecer sistemas de monitoramento para os PCCs e PCs .....	45
4.2.10 Etapa 10: Estabelecer ações corretivas .....	45
4.2.11 Etapa 11: Estabelecer um sistema de verificação para cada PCC e para cada PC.....	46
4.2.12 Etapa 12: Estabelecer documentação e manter registro.....	47
4.3 Considerações finais do capítulo.....	47
<b>5 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO.....</b>	<b>49</b>
5.1 Etapa 1: Descrever a empresa.....	49
5.2 Etapa 2: Formar a Equipe de Segurança de Alimentos.....	50
5.3 Etapa 3: Descrever o(s) produto(s) .....	51
5.4 Etapa 4: Construir o diagrama do fluxo .....	53
5.4.1 Processos de interação direta .....	54
5.4.2 Processos de interação indireta.....	54
5.5 Etapa 5: Listar dos Perigos .....	57
5.6 Etapa 6: Analisar dos riscos .....	61
5.7 Etapa 7: Determinar os PCCs e os PCs.....	65
5.8 Etapa 8: Estabelecer os limites críticos de controle e os limites de controle.....	67
5.9 Etapa 9: Estabelecer sistemas de monitoramento para os PCCs e para os PCs.....	68
5.10 Etapa 10: Estabelecer ações corretivas .....	70
5.11 Etapa 11: Estabelecer um sistema de verificação para cada PCC e para cada PC .....	73
5.12 Etapa 12: Estabelecer documentação e manter registro.....	75
5.7 Considerações finais do capítulo.....	76
<b>6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>77</b>
6.1 Conclusões.....	77
6.2 Recomendações para trabalhos futuros .....	79
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>80</b>



## **1 INTRODUÇÃO**

Este capítulo enfatiza a importância do presente estudo, introduzindo o leitor ao ambiente no qual o problema está imerso. Além disso, também são definidos os objetivos que nortearão as atividades que serão desenvolvidas ao longo do trabalho. Desta forma, são apresentados a justificativa do estudo, os objetivos gerais e específicos, as premissas do estudo e a estrutura do trabalho.

### **1.1 Justificativa do estudo**

Em um cenário altamente dinâmico e marcado pela incessante busca pela adição de valor ao cliente, as empresas da atualidade são cada vez mais motivadas e requeridas a formular criativamente novas soluções a fim de adicionar benefícios e/ou reduzir custos em seus processos internos e nas interações com outros agentes da sua cadeia de suprimentos.

A comercialização de produtos alimentícios requer um nível de qualidade especialmente mais criterioso que o daqueles produtos dos demais setores. Essa especificidade vem do objetivo de minimizar a ocorrência de quaisquer não-conformidades na estrutura dos produtos alimentícios pois os mesmos serão consumidos através da ingestão, podendo afetar negativamente a saúde dos consumidores. Para as empresas deste ramo que prezam por um alto nível de atendimento ao cliente final, é imprescindível a certificação da ISO 22000:2006 de Segurança Alimentar.

Tomando os Estados Unidos como exemplo, a maioria dos incômodos, doenças e mortes advindas dos alimentos são perfeitamente evitáveis. É estimado que as doenças de origem alimentar causam aproximadamente 48 milhões de casos de doença, 128 mil hospitalizações e 3 mil mortes nos Estados Unidos a cada ano. Os custos anuais de doenças transmitidas por alimentos, em termos de dor e sofrimento, produtividade reduzida e os custos médicos são estimados entre US \$ 10 e 83 bilhões dólares. (FAO/OMS, 2006)

A indústria de envasamento de água surgiu em meados do século XIX, não tendo sido possível antes disso devido às dificuldades em manter a integridade física do produto em relação à sua contaminação. Mais adiante, com o advento da inovação dos transportes, particularmente as ferrovias, houve a abertura para o comércio internacional, em sua maioria

com países vizinhos. Até o ano de 1968, a produção de água mineral engarrafada apresentava certa estabilidade em volume, porém o lançamento do garrafão de vidro de 20 litros possibilitou uma ampliação significativa desse mercado. Em 1979, foi a vez do garrafão de plástico policarbonato, ou “cristal”. Desde então, o consumo de água mineral envasada vem crescendo ao longo dos anos, em grande parte devido às inovações e à crescente confiabilidade construída pelas empresas líderes de mercado. (LIMA)

De acordo com Gomes *et al* (2011), “O mercado mundial de água mineral é o terceiro que mais cresce entre as bebidas não-alcoólicas e, em 2007, alcançou um volume de negócios de US\$ 100 bilhões, com a produção de 206 bilhões de litros”. Dessa forma, mostra-se viável o investimento em melhorias no setor, visto que um mercado em expansão significa demanda crescente que gerará necessidade de oferta.

No Brasil, as leis referentes à comercialização de água mineral engarrafada são bastante rigorosas, estando o produto sujeito à fiscalização desde a sua captação até a sua entrega ao consumidor final. O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) é o órgão responsável por autorizar e monitorar a exploração das fontes de água mineral no país. A fim de comercializá-la, a empresa deve cumprir à risca os padrões de qualidade determinados pelo DNPM, obedecendo às devidas regras de exploração das fontes de captação e sendo completamente responsável pela mão-de-obra, pelos recursos e pela embalagem do produto. Além disso, é preciso ainda registrar o produto na Anvisa e no Ministério da Saúde.

A embalagem é variável imprescindível a se considerar quando da análise de sistemas produtivos que tem o envasamento como uma de suas etapas, pois efetuam a proteção física, química e sanitária do conteúdo interno em relação ao ambiente, além de representar quantia significativa do custo do produto final. Daí, é importante que sejam levantadas questões sobre inspeção, sanitização, manuseio e migração de substâncias.

O Sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) foi desenvolvido primeiramente ao final do século de 50, quando a NASA sentiu a necessidade de ter 100% de segurança na alimentação dos primeiros voôs tripulados ao espaço. Em 1980, o sistema já estava bastante consolidado dentre as indústrias americanas e passou a ser recomendando pela National Academy of Science dos EUA. Foi em 1993 que a Comissão do *Codex Alimentarius* reconheceu a importância do Sistema, bem como sua aplicação à indústria de alimentos, e confeccionou um guia para sua implementação, que é mundialmente utilizado até os dias de hoje. (JOSÉ, 2002)

No Brasil, a sigla HACCP deu lugar ao APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). A primeira forma de legislação nacional relativa ao APPCC foi estabelecida em 1993 pelo SEPES/MAARA e era aplicada ao ramo de pescados. No mesmo ano, o Ministério da Saúde (MS) lançou a portaria nº 1428, documento oficial que estabeleceu normas de funcionamento obrigatórias na indústria de alimentos. Em 1998, foi o MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) quem estabeleceu um manual de procedimentos voltado à indústria de bebidas e vinagres. (RIBEIRO-FURTINI e ABREU, 2006)

A partir do que foi apresentado acima, levanta-se o seguinte questionamento cuja resposta será tomada como objetivo de partida do presente estudo: Como desenvolver um método para gestão da qualidade baseado no sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle visando a certificação de segurança de alimentos da ISO 22000:2006 em uma empresa do ramo de bebidas?

## **1.2 Objetivos**

### *1.2.1 Objetivo geral*

Desenvolver um método para gestão da qualidade baseado no sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle visando a certificação de segurança de alimentos da ISO 22000:2006 em uma empresa do ramo de bebidas.

### *1.2.2 Objetivos específicos*

- a) Analisar os possíveis perigos que possam ser experimentados pela empresa em relação à contaminação de alimentos;
- b) Identificar pontos críticos que devem ser controlados a fim de garantir a segurança alimentar nos processos de fabricação;

- c) Estabelecer planos periódicos para monitoramento, verificação e acompanhamento da gestão de processos baseada no Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

### **1.3 Premissas do estudo**

A aplicação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) requer que as Boas Práticas de Fabricação (BPF) já estejam bem definidas através dos Programas de Pré-Requisitos ou ao menos encaminhadas e programadas a serem implementadas.

O diagrama decisório deve ser utilizado na avaliação e identificação dos Pontos Críticos de Controle, presente na etapa 7 do método proposto, porém a experiência da equipe e suas observações in loco devem ter peso maior que a decisão baseada somente na árvore.

Na aplicação da etapa 7 do método proposto, excetuou-se da Quadro de análise de riscos os de migração de materiais e substâncias das embalagens para fins didáticos. Não foi encontrado nenhum risco significativo neste âmbito, além do fato de que essa informação foi assegurada em forma de documento provido pela empresa fornecedora das embalagens.

### **1.4 Estrutura do trabalho**

Este trabalho foi construído de forma a conter seis capítulos, descritos conforme a seguir:

O Capítulo 1 – Introdução – enfatiza a importância do presente estudo, introduzindo o leitor ao ambiente no qual o problema está imerso. Além disso, também são definidos os objetivos que nortearão as atividades que serão desenvolvidas ao longo do trabalho. Desta forma, são apresentados a justificativa do estudo, os objetivos gerais e específicos, as premissas do estudo e a estrutura do trabalho.

O Capítulo 2 – Gestão da Qualidade – mescla literaturas advindas das áreas da Qualidade. Este capítulo foi introduzindo ao presente estudo visando embasar o leitor no leque de conceitos e ferramentas existentes no âmbito de Gestão da Qualidade que estão

relacionados ao controle e melhoria de processos. É explorada mais afundo na ferramenta do ciclo PDCA pois ela representara a base do método proposto por este trabalho.

O Capítulo 3 – A Norma NBR ISO 22000 de Segurança de Alimentos – apresenta uma explanação da essência da ISO 22000, definindo e exemplificando perigos e pontos críticos de controle em processos de produção alimentícia, além de outros conceitos, e dando uma visão geral do processo de certificação.

O Capítulo 4 – Metodologia do estudo – visa a caracterização do tipo de pesquisa utilizada neste trabalho, além da apresentação da série de etapas que comporão o cronograma do presente estudo. Essas etapas são descritas de forma a listar quais atividades serão realizadas em cada etapa, como elas serão realizadas e também o objetivo que a etapa visa atingir a fim de gerar informações que serão posteriormente utilizadas por outra(s) etapa(s).

No Capítulo 5 – Aplicação do método proposto – será descrita a aplicação do método proposto no capítulo anterior no modelo de estudo de caso. Dessa forma, o conteúdo, o procedimento e os resultados de cada uma das etapas serão descritos e evidenciados.

O Capítulo 6 – Conclusões – relata as considerações finais do trabalho, onde são relacionados os objetivos que foram expostos no capítulo inicial e os resultados atingidos e as tarefas realizadas com o presente trabalho. Além disso, são propostas sugestões para trabalhos futuros.

## **2 GESTÃO DA QUALIDADE**

Neste capítulo, alguns aspectos teóricos quanto à gestão da qualidade serão abordados e descritos.

### **2.1 O conceito de Qualidade**

Qualidade é um termo extremamente difundido e utilizado nos mais variados tipos de negócio. Dessa forma, faz-se necessária a definição técnica básica que sirva para seus variados usos simultaneamente. Esta seção trata da revisão teórica basal do conceito de qualidade e trará o leitor para a ambiência literária na qual o presente trabalho é delineado.

Alguns pesquisadores e autores contribuíram de forma ímpar para a formação do conceito de qualidade ao longo da história. Eles são denominados “gurus” da qualidade, tendo cada um a sua forma de definição de qualidade. Crosby afirmava que o termo qualidade deve ser lido como atendimento a especificações. Já Juran trazia como definição de qualidade a adequação ao uso, promovendo a redução de defeitos. Taguchi defendia que o conceito de qualidade prevê a minimização de prejuízos e perdas. Deming promovia o enfoque em atender, e exceder se possível, as expectativas do cliente. (CARPINETTI, EPPRECHT e COSTA, 2011)

Segundo Paladini (2004), a proposta de definição de qualidade não deve ir de encontro à noção intuitiva que se tem sobre a mesma, devendo-se utilizar de forma favorável à organização o fato de que reflete-se sobre a mesma involuntariamente no cotidiano.

O conceito de qualidade está intimamente relacionado à busca pela redução de custos, pelo aumento da produtividade e pela satisfação dos clientes. Em outras palavras, trabalhar com qualidade provê às organizações evitar desperdícios de recursos e de tempo de produção. Além disso, a qualidade também beneficia a força de trabalho com a diminuição de estresse e com o aumento da sua satisfação em seu ambiente de trabalho. Essa eficiência na utilização da energia advinda dos recursos humanos vem da diminuição de erros e retrabalhos, que gerariam frustração e impaciência. Essas últimas são evitáveis quando se considera a possibilidade de ter-se feito corretamente desde o primeiro momento. (PEARSON EDUCATION DO BRASIL, 2011)

A Lei Nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 dispõe de providências e normas para a proteção do consumidor em relação à qualidade do produto. A qualidade passou então de ser um objeto de especificidade individual das empresas para tornar-se obrigação legal, como exposto abaixo:

Art. 4º - A Política Nacional de Relações de Consumo tem por objetivo o atendimento das necessidades dos consumidores o respeito a sua dignidade, saúde e segurança, a proteção de seus interesses econômicos, a melhoria da sua qualidade de vida, bem como a transferência e harmonia das relações de consumo atendidos os seguintes princípios: I - reconhecimento da vulnerabilidade do consumidor no mercado de consumo; II - ação governamental no sentido de proteger efetivamente o consumidor: a) por iniciativa direta; b) por incentivos a criação e desenvolvimento de associações representativas; c) pela presença do Estado no mercado de consumo; d) pela garantia dos produtos e serviços com padrões adequados de qualidade, segurança, durabilidade e desempenho. (BRASIL, 1990)

A evolução do conceito de qualidade no âmbito organizacional passou por 4 fases: Inspeção, Controle Estatístico, Garantia da Qualidade e Gestão da Qualidade Total. A primeira fase iniciou-se pela materialização inicial da preocupação pela qualidade, ainda que representasse um desperdício: a inspeção de produtos. Na segunda fase, fez-se necessário o desenvolvimento de formas mais eficazes de avaliar a qualidade dos produtos devido à dificuldade de verificar a conformidade individual de forma pontual da produção em massa, onde entraram os procedimentos de amostragem embasados na estatística. A terceira fase consta da evolução do controle estatístico para a garantia da qualidade e foi marcada pela busca pela eliminação do defeito através do deslocamento de investimentos para a prevenção. Finalmente, a quarta fase traz a responsabilidade por preocupar-se pela qualidade e por mudar a forma de pensar para os funcionários, além de representar a evolução da mentalidade de diminuição de perdas e defeitos para agregar valor ao produto e gerar diferenciação e competitividade. (PEARSON EDUCATION DO BRASIL, 2011)

O Quadro 01 abaixo traz uma disposição das particularidades de cada uma das 4 fases que o conceito de qualidade assumiu ao longo de sua evolução:

Quadro 01 – A evolução do conceito de qualidade

CARACTERÍSTICAS	FOCO	VISÃO	ÊNFASE	MÉTODOS	PAPEL DOS PROFISSIONAIS	RESPONSÁVEL
INSPEÇÃO	Verificação	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido	Inspeção, classificação, contagem, avaliação e reparo	Departamento de Inspeção
CONTROLE	Controle	Um problema a ser resolvido	Uniformidade do produto com menos inspeção	Ferramentas e técnicas estatísticas	Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos	Departamentos de Fabricação e Engenharia (Controle de Qualidade)
GARANTIA	Coordenação	Um problema a ser resolvido, mas que é enfrentado proativamente	Toda cadeia de fabricação, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais para impedir falhas de qualidade	Programas e sistemas	Planejamento, medição da Qualidade e desenvolvimento de programas	Todos os departamentos, com envolvimento superficial da alta administração no planejamento e execução das diretrizes da Qualidade
GRÁFICO	Impacto Estratégico	Uma oportunidade de diferenciação da concorrência	As necessidades de mercado e do cliente	Planejamento Estratégico, estabelecimento de objetivos e a mobilização da organização	Planejamento Estratégico, estabelecimento de objetivos e a mobilização da organização	Todos na empresa, com a Alta administração exercendo forte liderança

Fonte: (BATALHA, 2008) *apud* (GARVIN, 1988)

Acima, tem-se uma percepção do grau em que o conceito de qualidade cresceu a partir de uma preocupação em quantificar erros e perdas até tornar-se uma filosofia gerencial onde a excelência é objetivo individual comum a todos da empresa.

## 2.2 Gestão da Qualidade

Uma das clássicas definições de gestão da qualidade pode ser delineada como: “A gestão da qualidade é um meio sistemático de garantir que as atividades organizacionadas aconteçam segundo o planejado. É uma disciplina de gerência que iz respeito à prevenção de problemas, criando as atitudes e controles que possibilitam a prevenção.” (CROSBY, 1990)

O principal objetivo da alta direção deve ser eliminar as causas das falhas humanas preferivelmente a apenas encontrá-las e registrá-las. Desta forma, ele defendia que a gestão da qualidade atingia o êxito quando ajudava as pessoas a realizar seu trabalho de uma forma melhor e com menos esforço, o que conseqüentemente melhora o o desempenho da produção. (DEMING, 1990)

As contribuições literárias advindas dos gurus da qualidade propiciaram uma evolução da percepção do benefício da gestão da qualidade por parte não só do meio acadêmico, mas também do meio empresarial. Desta forma, o termo vem ganhado importância ao longo dos anos, sendo atualmente considerado fator estratégico crítico quando da busca por produtividade e competitividade. Hoje, para entrar, manter-se e conquistar mercados é preciso atender e/ou superar os requisitos dos clientes quanto a produtos e serviços e a gestão da qualidade provem de conceitos e práticas que representam aliados imprescindíveis nessa busca. (CARPINETTI, 2012)

De acordo com a NBR ISO 9000, a gestão da qualidade utiliza de uma abordagem de processo para o desenvolvimento e implementação da melhoria contínua com o objetivo de atender aos requisitos do cliente, tendo como objetivo fundamental sua satisfação. (ABNT, 2000)

A gestão da qualidade requer o comprometimento de todas as pessoas envolvidas em um processo, em todas as suas etapas. Desde o funcionário que trabalha no chão de fábrica até a alta direção, incluindo os fornecedores e os distribuidores que possam vir a fazer o intermédio entre a empresa e o cliente. Para se atingir a qualidade total, a qualidade deve manter-se como conceito vivo, exigindo trabalho constante de conscientização. Todas as pessoas da organização devem conhecer, colocar em prática e se responsabilizar pelo programa de qualidade. Em especial aos gestores que sejam responsáveis por mediar a implementação do programa, cale a ele orientar, tomar as precauções e intervir se necessário para assegurar que a preocupação com a qualidade não seja restrita ao departamento de qualidade. (PEARSON EDUCATION DO BRASIL, 2011)

De acordo com Paladini (2009), os sistemas de gestão da qualidade promovem o envolvimento de três instâncias: normas, métodos e procedimentos. As normas representam as diretrizes e regras específicas que norteiam o funcionamento da organização, e devem ser refletidas na política de qualidade da empresa. Já os métodos remetem à reflexão sobre a forma de utilização dos recursos para o alcance dos objetivos estratégicos traçados para a Gestão da Qualidade. Finalmente, os procedimentos representam os meios operacionais através dos quais os métodos devem ser aplicados.

A Gestão da Qualidade Total, do inglês TQM – *Total Quality Management*, é o sistema de gerenciamento através do qual a garantia da qualidade é atingida em todas as instâncias de uma organização. Também denominado TQC – *Total Quality Control*, esse sistema eleva a qualidade ao patamar de objetivo primordial das empresas, mostrando que outros objetivos dantes postos como norte, como lucro, são na verdade desdobramentos do

êxito da busca pela qualidade. O termo une o conceito de Controle Total, que significa que todas as pessoas exercem o princípio da qualidade em todos os âmbitos da cadeia produtiva, ao de Qualidade Total, que é o atendimento às necessidades de todos aqueles que participem ou estejam envolvidos com a organização. (PEARSON EDUCATION DO BRASIL, 2011)

## **2.3 As Certificações ISO**

Foi considerado relevante para o presente trabalho distinguir quatro das certificações da ISO – *Internacional Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização) a título de embasamento para a conceituação dos Requisitos de Segurança Alimentar e de descrição das normas que serão sugeridas como próximos objetivos após a certificação da ISO 22000. Esta organização é constituída por institutos de normalização nacionais de diversos países e possui alto reconhecimento e credibilidade internacional. É importante que sejam conhecidas as semelhanças e diferenças entre elas, bem como suas finalidades e especificidades.

### **2.3.1 ISO 9001:2001**

A norma ABNT NBR ISO 9001:2000 estabelece requisitos para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) relativamente aos bens e serviços que estão sendo providos. Esta norma representa uma forma das organizações mostrarem o quão bem elas gerenciam seu negócio de forma a alcançar uma alta e consistente qualidade de seus produtos ou serviços. (INMETRO, 1993-2012)

De acordo com Frota e Dias (2011), os objetivos da norma ISO 9001 são basicamente o atendimento aos requisitos regulamentares e estatutários, bem como a satisfação do cliente no tocante ao fornecimento de produtos, bens e serviços. As autoras também afirmam que os requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade que a norma promove são cruciais para a obtenção de crescente eficiência e consistência na satisfação do cliente.

A busca pela certificação ISO 9001 pode ser incitada pela necessidade de uma organização de demonstrar sua capacidade de atendimento às especificações do cliente ou

pela vontade da efetiva aplicação do sistema de gestão da qualidade tendo em vista a melhoria contínua dos processos e a garantia de conformidade com requisitos regulamentares aplicáveis. (ABNT, 2000)

O *British Standards Institution* (Instituto Britânico de Padronização) afirma que a ISO 9001 é “de longe a estrutura de qualidade melhor estabelecida, sendo utilizada por mais de 750 mil organizações em 161 países”. Além disso, o instituto ainda resume as diferenças entre a ISO 9000, a ISO 9001 e a ISO 9004. A ISO 9000 introduz o usuário aos fundamentos do SGQ bem como especifica a terminologia que é usada no sistema. A ISO 9001 lista os requisitos ou critérios que a empresa que busca a certificação deve cumprir a fim obtê-la. Já a ISO 9004 foi baseada nos oito princípios de Gestão da Qualidade e promove as diretrizes para melhoria de desempenho que devem ser adotadas pela alta administração, incluindo as necessidades de todas as outras partes interessadas além do cliente. (BSI, 2004)

### **2.3.2 ISO 14001:2004**

A norma ISO 14001 foi publicada em 2004 e descreve e promove requisitos para um Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA) que objetivam o desenvolvimento e a implementação de políticas ambientais de acordo com os requisitos legais e quaisquer outros requerimentos que a empresa que está buscando a certificação tenha que obedecer nos âmbitos da sustentabilidade e do meio-ambiente. Esta norma é aplicável a qualquer empresa que deseje uma auto-declaração de conformidade ambiental, uma confirmação de sua conformidade para outras partes interessadas para partes externas ou para registro da eficácia de seu gerenciamento ambiental. (ABNT, 2004)

De acordo com Negreiros e Ambrozini (2009), a NBR ISO 14001 tem “foco principal na proteção ao meio ambiente e na prevenção da poluição”. Os autores também afirmam que as o mercado atual impõe necessidades sócio-econômicas de um planejamento que vise a sustentabilidade, e a norma ISO 14001 é de grande valia quando da implantação de um sistema de gerenciamento ambiental efetivo.

### **2.3.3 ISO 17025:2005**

O Inmetro afirma que a norma NBR ISO/IEC 17025:2005 é aplicável àqueles laboratórios que efetuam processos de calibração ou ensaio, sendo a acreditação de laboratórios de calibração baseada na norma NIT-DICLA-012 e a de laboratórios de ensaio na NIT-DICLA-016. Para os laboratórios de calibração, são avaliados todos os serviços de mensuração, bem como as faixas de calibração e melhor capacidade de medição. Já para os de ensaio, a acreditação é concedida por ensaio e por produto, sendo avaliadas as metrologias e procedimentos que o laboratório utiliza e realiza. (INMETRO, 1993-2012)

A acreditação da ISO 17025 independe da vinculação ou não do laboratório a uma organização, do porte, ou da área de atuação. Além disso, também é esclarecido que o atendimento à norma ISO 17025 atende aos requisitos da ISO 9001, mas o contrário não é válido, ou seja, a certificação e o atendimento à norma ISO 9001 não demonstra a competência necessária para um laboratório produzir resultados que sejam tecnicamente válidos. (SIANGA, 2011)

É extremamente valioso para o cliente saber que o(s) laboratório(s) de certa indústria ou organização são certificados no padrão internacional assegurados pela norma ISO 17025. Concedida pelo INMETRO e provida de reconhecimento mútuo com a European Cooperation for Accreditation (EA), esta norma prevê o julgamento de que os técnicos são adequadamente treinados e que as amostras de resíduos, controle de coletas e as aferições são analisados com precisão e produzem resultados de alta confiabilidade. (TERA AMBIENTAL, 2013)

### **2.3.4 ISO 22000:2006**

A norma ISO 22000 prevê a acreditação da adoção de requisitos de um Sistema de Gestão da Segurança de Alimentos. A proposta desses requisitos vem da necessidade de garantir a inocuidade do produto ao longo da cadeia até o consumo final, evitando e prevenindo a introdução de perigos que possam vir a causar danos à saúde do cliente quando do consumo do alimento. Esta norma é baseada em quatro importantes pilares que corroboram para garantir a segurança em todos os estágios da cadeia produtiva: Comunicação interna,

Gestão de sistema, Programa de Pré-Requisitos e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC. (SENAC, 2006)

Convém analisar as semelhanças e diferenças entre a ISO 9001 e a ISO 22000 uma vez que a primeira é a mais amplamente utilizada no mercado devido ao caráter geral do seu Sistema de Gestão. Além disso, é possível afirmar que as duas compartilham de características importantes no processo de certificação, como mostra a Figura 01 abaixo:

Figura 01 – Comparação entre ISO 9001 e ISO 22000

<b>ANO DE NASCIMENTO</b>	<b>ISO 9001 1987</b>	<b>ISO 22000 2005</b>
Denominação	Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos	Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos
Última revisão	2008	2005
Elementos-chave para a implementação	Foco no cliente Liderança Envolvimento das pessoas Abordagem de processo Abordagem sistêmica Melhoria contínua Tomada de decisão baseada em fatos Parceria com fornecedores	Comunicação Interativa Sistema de Gestão Programas de Pré-requisitos APPCC
Foco	Em todos os atributos da qualidade exigidos por requisitos legais, estatutários e por clientes	Em um atributo da qualidade - a segurança do alimento - exigido por requisitos legais, estatutários e por clientes
Aplicável à	Todas as organizações do ramo de serviços e indústria	Todas as organizações inseridas na cadeia produtiva de alimentos, incluindo produção primária, industrial, varejo e serviços como armazenamento, transporte e equipamentos.
Documentos obrigatórios	Manual da qualidade Controle de documentos Controle de registros Auditorias Internas Controle de Produtos Não-Conformes Ações Corretivas Ações Preventivas	Controle de documentos Controle de Registros Auditorias Internas Controle de produtos potencialmente inseguros Correções Ações Corretivas Recolhimento
Responsabilidades do principal gestor	A alta direção deve indicar um representante da direção (RD)	A alta direção deve indicar um coordenador da equipe de segurança dos alimentos
Permite exclusão de algum requisito	Sim, requisitos da cláusula 7 considerados como não aplicáveis podem ser excluídos	Não, nenhum requisito pode ser excluído.

Fonte: (FROTA e DIAS, 2011)

Vê-se com o exposto acima que as duas compartilham de importantes itens básicos a uma certificação baseada em Sistemas de Gestão, sendo a ISO 9001 mais geral e a ISO 22000 mais aplicada à indústria de alimentos. As diferenças sutis porém decisivas no modo de implementação pode ser citada uma delas como a permissão de exclusão de alguns requisitos na ISO 9001, o contrário da proibição da exclusão de requisitos para a ISO 22000. Outra dicotomia é a aplicabilidade das duas, onde a ISO 9001 pode ser buscada por organizações dos ramos de serviço e indústria, quando a ISO 22000 requer empresas que façam parte de uma cadeia produtiva de alimentos.

### **3 A NORMA NBR ISO 22000:2006 DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS**

Este capítulo abordará a certificação NBR ISO 22000:2006 em sua instância aplicada a empresas do ramo de bebidas. Serão delineados os conceitos de Boas Práticas de Fabricação, Procedimentos Operacionais Padrão, Programas de Pré-Requisitos e Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

A norma NBR ISO 22000:2006 – Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos (SGSA) foi publicada no dia 1º de setembro de 2005. Contando com o apoio da Codex Alimentarius Commission (Fórum internacional de normalização de alimentos) e estabelecida pela ONU (Organização das Nações Unidas) com o apoio da FAO (*Food and Agriculture Organization*), da OMS (Organização Mundial da Saúde), da FFSI (*Global Food Safety Initiative*) e da CIAA (*Confederation of Food and Drink Industries of the European Union*), a norma ISO 22000:2006 foi desenvolvida pela conjunção entre profissionais da indústria de alimentos e especialistas de organizações internacionais no âmbito alimentar. (ABIS, 2003)

#### **3.1 A importância do apoio da alta direção**

É de suma importância que o comprometimento da Alta direção seja evidenciado, pois é a partir daí que os Gestores-chave e Supervisores envolvidos no Sistema de Gestão de Alimentos (SGA) tomam ciência do grau de importância da certificação e dos benefícios que ela pode trazer à empresa (SENAI, 2000).

A disponibilização de recursos de apoio como sanitizantes, equipamentos, máquinas e utensílios adequados bem como de treinamentos e capacitações é um dos fatores chave na busca pelo êxito da implementação do Sistema de Gestão (FURTINI; ABREU, 2005).

#### **3.2 Perigos Envolvidos**

A definição de alimento remete à ausência de danos à saúde de quem os consome, ou seja, dores de barriga, vômito, ferimentos, febre, entre outros. A responsabilidade da

segurança dos alimentos é de todos os participantes das cadeias de suprimento alimentar, desde produtores primários, passando por fornecedores e indústrias, até os distribuidores que comercializam o alimento. (SENAC, 2006)

Perigos podem ser causados por qualquer “agente biológico, químico ou físico presente no alimento ou condição do alimento com potencial para causar efeitos adversos à saúde.” (FAO/OMS, 2006)

De acordo com o guia de interpretação da ISO 22000:2006 provido pelo Senac (2006), são três os possíveis perigos que os alimentos podem experimentar ao longo da cadeia:

1. Perigos biológicos: responsáveis pela maioria dos riscos de contaminação de alimentos, são aqueles provocados por bactérias, fungos, vírus, entre outros microrganismos que não são possíveis de serem vistos a olho nu.
2. Perigos químicos: são aqueles causados por materiais de limpeza como desinfetantes ou detergentes, além de agrotóxicos, inseticidas e venenos para matar animais.
3. Perigos físicos: são aqueles provocados por materiais que possam vir a machucar fisicamente o consumidor, como pedaços de plástico, pregos, ossos, entre outros.

### **3.3 Codex Alimentarius**

O *Codex Alimentarius* é representa um conjunto de normas alimentares internacionais que tem como objetivo proteger a saúde dos consumidores através da descrição de práticas que asseguram a higiene alimentar ao longo da cadeia, desde produtores primários até o consumidor final. O documento recomenda a implementação do sistema HACCP (do inglês, *Hazards Analysis and Critical Control Points* – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) e fornece orientações que podem ser tomadas de forma geral na indústria de alimentos. (MARQUES, 2011)

O termo vem do latim, tendo como significado Lei ou Código de Alimentos. A Comissão do *Codex Alimentaris* adotou os Textos Básicos de Higiene dos Alimentos primeiramente em 1977, já incluindo as Diretrizes de Aplicação do sistema HACCP/APPCC, e já revisou e compactou o documento que já está na sua 3ª edição. (FAO/OMS, 2006)

### 3.4 BPF – Boas Práticas de Fabricação

Procedimentos de higiene representam o padrões básicos que uma empresa, seja indústria ou comércio, deve seguir a fim de atingir níveis adequados de Segurança Alimentar. “As Boas Práticas de Fabricação são procedimentos necessários para garantir a qualidade sanitária dos alimentos.” (SENAC, 2006).

As BPF são instituídos pela ANVISA (Agência Sanitária do Ministério da Saúde), pelo M.A.P.A. (Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e pelos órgãos de fiscalização designados para o tipo de indústria dentro do setor de alimentos cada empresa está inserida. (PADILHA, 2011)

Segundo a Resolução RDC 275 de 21 de outubro de 2002, as BPF preveem que devem ser desenvolvidos, implementados e mantidos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) para cada item abaixo (ANVISA, 2002):

1. Higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios;
2. Controle da potabilidade da água;
3. Higiene e saúde dos manipuladores;
4. Manejo dos resíduos;
5. Manutenção preventiva e calibração de equipamentos;
6. Controle integrado de vetores e pragas urbanas;
7. Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens;
8. Programa de recolhimento de alimentos.

As BPF são internacionalmente utilizadas, tendo como tradução inglesa GMP (General Manufacturing Practices). A Resolução RDC 275 é aplicável a todos os 6 setores de alimentos, descritos abaixo e relacionados com suas respectivas Resoluções de Regulamentação Técnica:

1. Água Mineral Natural e Água Natural: Resolução RDC nº 173, de 13 de setembro de 2006;
2. Amendoins Processados e Derivados: Resolução RDC nº 172, de 4 de julho de 2003;
3. Frutas e ou Hortaliças em Conserva: Resolução RDC nº 352, de 23 de dezembro de 2002;
4. Gelados Comestíveis: Resolução RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003;
5. Palmito em Conserva Resolução: RDC nº 81, de 14 de abril de 2003;

6. Sal destinado ao Consumo Humano: Resolução RDC nº 28, de 28 de março de 2000.

### **3.5 PPRs - Programas de Pré-Requisitos**

As organizações que desejam a certificação da ISO 22000:2006 devem estabelecer, implementar e manter Programas de Pré-Requisitos (PPRs) para auxiliar no monitoramento dos níveis de perigo e contaminação dos produtos. Os PPRs devem ser devidamente adequados às particularidades da organização no âmbito do tipo de operação produtiva. (SENAC, 2006)

De acordo a especificação técnica da ISO 22000:2006, ISO/TS 22002-1 (ABNT, 2009), os PPRs necessários para a certificação podem ser listados como segue abaixo:

1. Construção e disposição dos edifícios e as infraestruturas associadas;
2. Disposição dos locais de trabalho, incluindo o ambiente de atividades e tarefas e as instalações para os trabalhadores;
3. Fornecimentos de ar, água, energia e outros serviços;
4. Serviços de apoio, incluindo a eliminação dos resíduos e do lixo;
5. Adequação do equipamento e a sua acessibilidade para limpeza, manutenção e manutenção preventiva;
6. A gestão dos produtos comprados (ex.: matérias primas, ingredientes, produtos químicos e materiais de embalagem), dos fornecimentos (ex.: água, ar, vapor e gelo), das eliminações (ex.: resíduos e lixo), e do manuseamento dos produtos (ex. armazenamento e transporte);
7. Medidas de prevenção da contaminação cruzada;
8. Limpeza e desinfecção de instalações e equipamentos, além de programas de limpeza periódicos;
9. Controle de Pragas e programas de prevenção e contingência para infestações;
10. Higiene pessoal dos funcionários e instalações de higiene .

### 3.6 Sistema APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

Originalmente intitulado no inglês HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), o APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) surgiu na década de 50. Inicialmente, seu uso era restrito às indústrias químicas da Grã-Bretanha, evoluindo nas décadas de 60 e 70 para ser usado nas plantas de energia nuclear. O sistema só foi finalmente adaptado para uso na indústria alimentícia quando a Pillsbury Company foi requisitada pela NASA para desenvolver mecanismos eficazes de controle de enfermidades transmitidas por alimento (ETA) para prevenir astronautas de contraírem doenças durante o vôo. (RIBEIRO-FURTINI e ABREU, 2006)

Antes de dar início às atividades que fazem parte da implementação do Plano APPCC, é necessário que a Equipe de Segurança de Alimentos (ESA) seja nomeada de forma a ser composta por profissionais detentores de conhecimentos multidisciplinares e experiências complementares. Essa equipe será responsável pelo desenvolvimento e implementação do Sistema de Gestão da Segurança de Alimentos (SGSA). (SENAC, 2006)

Convém que os programas tidos como pré-requisitos para o setor já tenham sido aplicados, bem como as Boas Práticas de Higiene proposta pelos códigos de prática da Comissão do Codex, a fim de facilitar a implementação do sistema APPCC. (FAO/OMS, 2006)

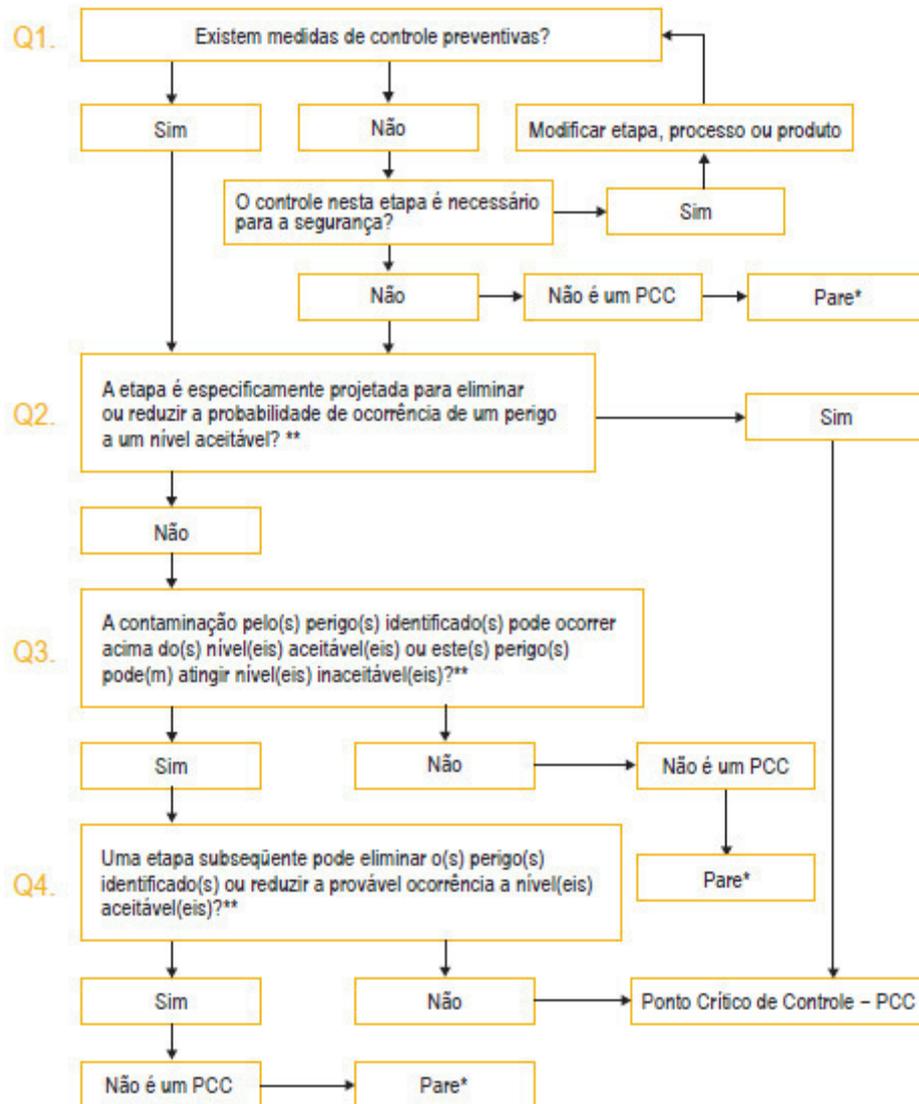
O sistema APPCC é baseado em um conjunto de princípios, descritos no *Codex Alimentarius*. Abaixo, serão apresentadas as essências de cada princípio: (RIBEIRO-FURTINI e ABREU, 2006)

1. Princípio 1 – Análise de perigos: Consiste em identificar os perigos significativos associados a todas as fases do processo, desde a captação até a distribuição ao cliente. As avaliações da severidade e da probabilidade de ocorrência são relacionadas de forma a ser calculado o risco associado a cada perigo. Este princípio representa a base para a tomada de decisão posterior relativa aos Pontos Críticos de Controle.
2. Princípio 2 – Determinação dos Pontos Críticos de Controle (PCCs): Resume-se na identificação dos PCCs com base no estudo realizado sobre o risco de cada perigo alinhado com o modelo de árvore decisória de 5 perguntas, conforme apresentado na figura 02 a seguir.

3. Princípio 3 – Estabelecimento de limites críticos dos PCCs: Pode ser descrito como a definição dos limites que devem ser assegurados de forma a garantir que cada PCC está dentro da conformidade e não está pondo em risco a segurança do alimento. Em outras palavras, são valores máximo e/ou mínimo toleráveis em relação aos padrões regulamentares. Algumas empresas empregam limites críticos mais rigorosos que aquelas previstas por lei para evitar o risco de ocorrência de desvios.
4. Princípio 4 – Estabelecimento do sistema de monitoramento dos PCCs: Tem-se de considerar o limite crítico de cada PCC a fim de promover medidas de controle e monitoramento que chequem se o valor medido está em conformidade com a faixa aceitável de medição. Deve-se determinar qual variável será monitorada, com que frequência e quem o fará.
5. Princípio 5 – Estabelecimento das ações correctiva: As ações corretivas devem ser recorridas quando o valor monitorado da variável que mede o perigo do PCC está fora do(s) limite(s) de controle. Procedimentos padrões específicos que garantam o controle de danos e o reestabelecimento da segurança do processo devem ser desenvolvidas.
6. Princípio 6 – Estabelecimento de procedimentos de verificação: Consiste em definir testes e avaliações que sirvam de complemento para aquelas de monitoramento de PCCs. Deve ser conduzida rotineiramente ou aleatoriamente. Esta verificação objetiva a confirmação de que a segurança alimentar está sob controle também nos processos onde não existem PCCs.
7. Princípio 7 – Documentação e registo: Todos os documentos e registros confeccionados nas atividades promovidas pelos princípios anteriores devem ser devidamente catalogados e arquivados. É imprescindível que estes documentos estejam organizados e com fácil acesso, pois eles constituem a base de dados para tomada de decisão em situações extremas de risco de contaminação, bem como representam prova de conformidade do sistema.

Abaixo, a árvore decisória citada no Princípio 2:

Figura 02 – Árvore decisória do Sistema APPCC



Fonte: (FAO/OMS, 2006)

Analisando as possíveis finalizações da árvore decisória, tem-se a possibilidade de se chegar no resultado “Pare”. Isso acontece quando o perigo não representa um PCC. Há três possibilidades:

1. NÃO existem medidas de controle preventivas para o perigo. O controle desta etapa NÃO é necessário para a segurança alimentar.
2. Existem medidas de controle preventivas para o perigo. A etapa NÃO é especificamente projetada para eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de um perigo a um nível aceitável. A contaminação pelo(s)

perigo(s) identificado(s) NÃO pode ocorrer acima do(s) nível(eis) aceitável(eis) ou este(s) perigo(s) pode(m) atingir nível(eis) inaceitável(eis).

3. Existem medidas de controle preventivas para o perigo. A etapa NÃO é especificamente projetada para eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de um perigo a um nível aceitável. A contaminação pelo(s) perigo(s) identificado(s) pode ocorrer acima do(s) nível(eis) aceitável(eis) ou este(s) perigo(s) pode(m) atingir nível(eis) inaceitável(eis), porém uma etapa subsequente pode eliminar o(s) perigo(s) identificado(s) ou reduzir a provável ocorrência a nível(eis) aceitável(eis).

Continuando a análise das situações finais possíveis após a tomada de decisão baseada nas 5 perguntas (Q1, Q2, Q3, Q4 e Q5), tem-se a possibilidade de o perigo naquela etapa ser considerado um PCC. Dessa forma, tem-se 2 probabilidades:

1. Existem medidas de controle preventivas para o perigo. A etapa é especificamente projetada para eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de um perigo a um nível aceitável.
2. Existem medidas de controle preventivas para o perigo. A etapa NÃO é especificamente projetada para eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de um perigo a um nível aceitável. A contaminação pelo(s) perigo(s) identificado(s) pode ocorrer acima do(s) nível(eis) aceitável(eis) ou este(s) perigo(s) pode(m) atingir nível(eis) inaceitável(eis). NENHUMA etapa subsequente pode eliminar o(s) perigo(s) identificado(s) ou reduzir a provável ocorrência a nível(eis) aceitável(eis).

É oportuno frisar que a árvore decisória apresentada acima trata de um modelo genérico de fluxograma de tomada de decisões e portanto precisa ser adaptada às particularidades de cada sistema produtivo. No contexto deste trabalho, esta adaptação ocorrerá ao longo da etapa X do método proposto no capítulo 4.

### 3.7 Considerações finais do capítulo

Este capítulo foi destinado ao embasamento do leitor na ISO 22000:2006. Chega-se, portanto, ao final do capítulo, com as seguintes idéias como principais produtos deste referencial teórico:

1. *Codex Alimentarius* é um guia para as empresas do ramo da indústria de alimentos que busca combater os perigos que possam vir a causar contaminações;
2. As BPFs são a base para uma operação segura do ponto de vista alimentar;
3. O sistema APPCC possui 7 princípios básicos que norteiam a implementação do mesmo;
4. A árvore decisória que auxilia na determinação dos PCCs deve ser devidamente adequada ao sistema produtivo da empresa onde se quer implementar o Sistema APPCC.

Dá-se lugar então à explanação da metodologia do estudo, onde será classificado e detalhado o método proposto neste trabalho.

## **4 METODOLOGIA DO ESTUDO**

Primeiramente, será explicada a metodologia a nível de qualificação de pesquisa. Logo após, a metodologia passo-a-passo será descrita em forma de lista detalhada de etapas, ao decorrer deste capítulo. Desta forma, será possível obter um entendimento cronológico do desenrolar do trabalho, partindo do início, passando pelas diversas etapas intermediárias, até a finalização do mesmo.

### **4.1 Metodologia da Pesquisa**

As pesquisas acadêmicas podem ser classificadas com base em 4 instâncias: natureza, forma de abordagem de problema, objetivos e procedimentos técnicos. (SILVA e M., 2001)

No tocante à natureza, o presente trabalho classifica-se como pesquisa aplicada uma vez que o mesmo tem como objetivo propor um método de gestão da qualidade baseado no Sistema APPCC visando a certificação de segurança de alimentos da ISO 22000:2006 numa empresa do ramo de bebidas. Desta forma, visto que os interesses da pesquisa são locais e específicos e não universais, confirma-se que ela é considerada aplicada. (SILVA e M., 2001)

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), a presente pesquisa pode, de fato, ser considerada como aplicada pois seu interesse é prático, tendo seus resultados sido utilizados imediatamente na solução de problemas da realidade, que é a busca pela certificação ISO 22000:2006 de Segurança Alimentar.

A presente pesquisa classifica-se como qualitativa quanto à forma de abordagem do problema uma vez que não requer o uso de técnicas estatísticas, promovendo a indução e a comparação entre o situação atual da empresa e a desejado, que é a conformidade perante aos pré-requisitos da ISO 22000:2006, considerando que existe uma relação intrínseca entre o mundo real e a subjetividade que não pode ser traduzida quantitativamente. (SILVA e M., 2001)

Ainda no âmbito da forma de abordagem do problema, pode-se afirmar que o trabalho encaixa-se na denominação qualitativa pois permite captar as perspectivas e interpretações das pessoas envolvidas no processo de pesquisa (MIGUEL, 2012). Esta captação é evidenciada na elaboração do checklist de Pré-Requisitos e na Análise dos Perigos, que são etapas do estudo de caso que será melhor discutido adiante.

Quanto aos objetivos, a presente pesquisa tem como classificação pesquisa descritiva uma vez que através do levantamento, da coleta e da análise de dados, pretende estabelecer uma relação entre os processos produtivos de uma indústria de envasamento de água mineral e os pré-requisitos de segurança alimentada da ISO 22000:2006.

Quanto aos procedimentos técnicos, durante o presente estudo foram utilizados:

- a) Pesquisa Bibliográfica, realizada junto a artigos, teses, dissertações, livros, leis, resoluções e normas, e abordando os seguintes temas: Conceito de Qualidade, Gestão da Qualidade, Boas Práticas de Fabricação, Programas de Pré-Requisitos e Sistema APPCC;
- b) Pesquisa Documental, que foi confeccionada junto a relatórios, planilhas, e manuais advindos da empresa onde foi aplicado o método, visando obter informações sobre o processo produtivo, sobre os perigos envolvidos na fabricação da água mineral e sobre os resultados das análises realizadas nos processos produtivos considerando os perigos envolvidos;
- c) Estudo de Caso desenvolvido através de uma pesquisa-ação, o qual foi desenvolvido em uma empresa do ramo de bebidas situada na cidade de Fortaleza (Ceará). O pesquisador, autor deste trabalho, atuava como estagiário do setor de produção e participou ativamente de cada uma das ações desenvolvidas durante o estudo de caso. O estudo de caso teve início no planejamento que resultou em um check-list baseado nos pré-requisitos previstos na ISO 22000:2006, passando pela execução do checklist junto à listagem de perigos, dando seguimento à análise de perigos e finalmente chegando à elaboração de planos de ação que permitam o acompanhamento e a ciclicidade do método. De acordo com (MIGUEL, 2012), pode-se afirmar que a pesquisa-ação possui característica fundamental de ativa participação do pesquisador, o que diferencia esta variação do estudo de caso de suas outras instâncias.

## 4.2 Método proposto

Neste item do capítulo, será descrito o método que será usado para a implementação do Sistema APPCC na empresa X. As etapas do método serão listadas e descritas, de forma a auxiliar no entendimento do que será feito, bem como do resultado esperado.

Um fluxograma evidenciando a cronologia de cada etapa está disposto na Figura 03 abaixo:

Figura 03 – Sequência de etapas do método proposto



Fonte: Adaptado de (FAO/OMS, 2006)

### 4.2.1 Etapa 1: Descrever a empresa

Nesta etapa, a empresa onde será aplicado o método proposto neste trabalho será devidamente descrita. O objetivo dessa apresentação geral sobre a empresa em questão vem de forma a embasar o leitor na ambiência que será palco das próximas etapas.

Também será descrito o setor no qual a empresa está inserida dentro da Indústria de Alimentos. Seguindo a vertente descritiva, será defendida a importância do investimento de esforço e recursos na melhoria e conscientização relativos à comercialização de alimentos. A ISO 22000:2005 representa não só uma provação que irá diferenciar aquelas empresas que estão mais preparadas para fornecer alimentos inócuos, mas também uma figura motivadora que serve de meio para o aprimoramento e para a busca de conhecimento e de atualização sobre as melhores formas de atuação no ramo.

É importante frisar que o objetivo primordial da empresa deve não só ser a preparação para a provação citada. Na verdade, deve-se ter em mente que o ponto focal de todos os esforços está na satisfação do cliente, sendo a certificação, na verdade, uma aliada nessa tarefa, bem mais que uma entidade punidora.

Ao final desta etapa inicial, o leitor se familiarizará com as mais relevantes informações sobre a empresa para o presente trabalho, descritas abaixo:

- a) Apresentação das características gerais da empresa;
- b) Análise da importância da certificação ISO 22000.

#### ***4.2.2 Etapa 2: Formar a Equipe de Segurança de Alimentos***

Tendo em mente a importância da certificação da ISO 22000:2006 e mediante descrição das características da empresa e da sua atuação no mercado, a continuidade do método proposto se dá pela formação e pelo treinamento de uma equipe coesa e competente para assegurar o êxito da iniciativa. Esta etapa pode ser considerada a base para a efetiva implementação do método por completo, pois essa equipe será participará ativamente das próximas etapas.

A Equipe de Segurança de Alimentos (ESA) é composta pelo(a) Coordenador(a) de Segurança de Alimentos e pelos Gestores-chave. A ESA deve deter uma combinação de experiência e conhecimento de forma a estarem aptos a coletivamente aprovar os Programas de Pré-requisitos, conduzir a análise de perigos, analisar os resultados de atividades de verificação e auditoria, dentre outras tarefas.

O(a) Coordenador(a) da ESA deve ser nomeado pela alta direção e terá a responsabilidade e a autonomia para:

1. Organizar atividades e cronogramas da ESA;
2. Promover treinamentos relevantes visando a educação dos membros ESA;
3. Assegurar que o Sistema de Gestão de Segurança Alimentos (SGSA) seja efetivamente implementado, mantido e atualizado.

Os Gestores-chave deverão ser escolhidos de forma a englobarem os líderes de cada setor da empresa que possua tarefas e procedimentos que possam vir a representar perigos e pontos críticos a serem controlados em relação à Segurança de Alimentos. Esta decisão é imprescindível para o sucesso do método, visto que essa equipe multidisciplinar terá o dever de coletivamente zelar pela continuidade e efetividade da implementação do método. Responsáveis por trazer informações, clarear análises de perigos e métodos de controle relacionados às atividades operacionais e seus processos. Responsáveis também por definir e iniciar correções e ações corretivas no SGSA.

Após a formação da ESA, deve-se então ser iniciado o Levantamento das Necessidades de Treinamento. É incumbência do(a) Coordenador(a) avaliar o histórico de treinamento de cada um dos Gestores-chave, de forma a planejar treinamentos e capacitações conforme demanda individual ou coletiva. Os temas dos treinamentos devem ser: 5S, BPF e APPCC. A importância destes treinamentos fica clara quando considerado o requisito de se ter bem estruturadas as BPFs para que o Sistema APPCC seja devidamente implementado, conforme descrito no referencial teórico.

É importante que um plano periódico de treinamento seja confeccionado a fim de assegurar a reciclagem e a busca pela atualização do conhecimento, além da melhor organização quando da preparação inicial de gestores recém-contratados.

Ao final desta etapa, os seguintes objetivos deverão ser alcançados:

- a) Gestores-chave preparados para próximas etapas;
- b) Plano periódico de treinamento;
- c) Mínimo de 40 horas de treinamento para o(a) Coordenador(a) da ESA e de 20 horas de treinamento para os Gestores-chave.

#### **4.2.3 Etapa 3: Descrever o(s) produto(s)**

Nesta etapa, o(s) produtos(s) fabricados e comercializados pela empresa devem ser descritos. Devem ser abordadas as formas de contato dos materiais em relação à água mineral. Também as condições de armazenagem devem ser descritas, incluindo validade do produto.

Requisitos específicos de rotulagem e de migração também devem constar nessa etapa, de forma a discriminarem quais legislações controlam os materiais envolvidos.

Ao final desta etapa, deve-se alcançar:

- a) Uma descrição detalhada dos produtos, materiais e condições envolvidas com a comercialização do mesmo.

#### ***4.2.4 Etapa 4: Construir o diagrama de fluxo***

Um diagrama dos processos produtivos deve ser efetuado. Nele, deverão constar indicações de perigos e quaisquer fatores relevantes para o entendimento do fluxo e para a atenção a possíveis contaminações.

Também devem ser descritas cada etapa do fluxograma produtivo. É importante que essa descrição seja focada em prover informações necessárias para a decisão posterior de onde os PCCs serão disgnados, uma vez que há uma dependência lógica na pergunta 4 da árvore decisória baseada na sequencia do fluxo de produção, conforme descrito na figura 02.

Após sua confecção, o fluxograma agora deve ser validado. A ESA deve reunir-se e ir ao chão de fábrica acompanhar o processo produtivo desde sua captação até o momento final de saída das mediações da fábrica. Dessa forma, a ESA validará o fluxograma e o terá como resultado final dessa etapa:

- b) Diagrama de fluxo.

#### ***4.2.5 Etapa 5: Listar os perigos***

Utilizando-se da Descrição do(s) produto(s) advinda da Etapa 3, deve-se relacionar quais materiais entram em contato direta ou indiretamente com o alimento. Uma planilha deve ser confeccionada de forma a considerar e analisar cada possível contato de acordo com cada tipo de requisitos estatutários, descritos abaixo:

1. Características biológicas, químicas e físicas;
2. Composição de ingredientes formulados, incluindo aditivos e coadjuvantes tecnológicos;
3. Origem das matérias-primas, ingredientes e materiais que entram em contato com o produto;
4. Método de produção;
5. Métodos de acondicionamento e entrega;
6. Condições de armazenagem e vida de prateleira;
7. Preparação e/ou manipulação antes do uso ou processamento;
8. Critérios de aceitação relacionados à segurança de alimentos ou especificações de materiais e ingredientes adquiridos, apropriados ao uso pretendido.

Desta forma, começam a ser avaliados os perigos de contaminação e migração presentes na fabricação do produto. Existem três tipos de perigos: Biológicos, Químicos e Físicos. Uma lista contendo todos os possíveis perigos experimentados pelo produto ao longo da cadeia deve ser confeccionada.

A ESA deverá possuir ao término desta etapa:

- a) Lista de perigos.

#### ***4.2.6 Etapa 6: Analisar os riscos***

Baseada no princípio 1, esta etapa consiste na análise de risco para cada perigo listado na Etapa 4 (listagem de perigos).

Para cada perigo biológico, químico e físico, devem ser atribuídos fatores de probabilidade (Pr) e de severidade (Se), descritos abaixo nos Quadros 02 e 03, respectivamente:

Quadro 02 – Critérios de Probabilidade

<b>Critérios de Probabilidade</b>
-----------------------------------

<b>Tipos de Perigo</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Número de ocorrências por ano</b>
<b>Físico, químico ou biológico</b>	Alta (3)	Maior ou igual a 12 (doze)
	Média (2)	Maior ou igual a 1 (um) e menor que 12 (doze)
	Baixa (1)	Menor ou igual a 1 (um)
	Baixíssima (0)	Nunca ocorreu nesta empresa, consultando os dados históricos

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Quadro 03 – Critérios de Severidade

<b>Critérios de Severidade</b>		
<b>Tipos de Perigo</b>	<b>Severidade</b>	<b>Número de ocorrências por ano</b>
<b>Físico, químico ou biológico</b>	Alta (3)	Pode levar à morte
	Média (2)	Pode causar problemas à saúde com duração de mais de dois dias, como febre, dor intensa, etc.
	Baixa (1)	Pode causar problemas leves à saúde com duração de até dois dias, como dores, náuseas, etc.

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

A partir desses fatores, os perigos serão segregados em três categorias: Risco Não-significativo, Médio e Alto, de acordo com seus fatores de Probabilidade (Pr) e de Severidade (Se), como descreve a Quadro abaixo:

A fórmula de cálculo do Risco está disposta abaixo:

$$R = Pr \times Se$$

Quadro 04 – Quadro de Risco

FATORES		Severidade		
		Baixa	Média	Alta
Probabilidade	Alta	Médio (3x1=3)	Alto (3x2=6)	Alto (3x3=9)
	Média	Não é significativo (2x1=2)	Alto (2x2=4)	Alto (2x3=6)
	Baixa	Não é significativo (1x1=1)	Não é significativo (1x2=2)	Médio (1x3=3)
	Baixíssimo	Não é significativo (0x1=0)	Não é significativo (0x2=0)	Não é significativo (0x3=0)

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

A forma de classificação do Risco depende de seu valor, como é descrito abaixo:

*Se  $R < 3 \rightarrow$  Risco não é significativo*

*Se  $R = 3 \rightarrow$  Risco médio*

*Se  $R > 3 \rightarrow$  Risco alto*

Desta forma, o resultado final desta etapa é:

- Discriminação dos riscos Não-significativos, Médios ou Altos para cada perigo.

#### **4.2.7 Etapa 7: Determinar os Pontos Críticos de Controle (PCCs) e os Pontos de Controle (PCs)**

Com a discriminação dos riscos Não-significativos, Médios e Altos em mãos, deve-se prosseguir para a Determinação dos PCCs. Os PCCs serão designados nos momentos ou etapas em que seja necessário um controle de uma característica crítica a fim de manter a segurança da água mineral envasada.

Esta etapa baseia-se no princípio 2 do Sistema APPCC. Para cada etapa do processo produtivo, deve-se considerar todos os perigos relevantes à mesma. Para cada perigo, será feita uma análise conforme a árvore decisória.

A árvore decisória geral proposta no *Codex Alimentarius* e apresentada na figura 02 apresentada no referencial teórico deste trabalho, deve ser aplicada à realidade da empresa para melhor utilização do fluxograma decisório. Fatores irrelevantes devem ser desconsiderados e se necessário for, as perguntas devem ser modificadas e adequadas às necessidades de tomada de decisão da empresa.

É importante lembrar que existem os Pontos de Controle (PCs), que representam os controles internos que a fábrica toma como medidas preventivas de riscos não significativos.

Ao final desta etapa, ter-se-à:

- a) Lista de perigos que são PCCs;
- b) Lista de perigos que são PCs;
- c) Lista de perigos que não são PCCs nem PCs.

#### ***4.2.8 Etapa 8: Estabelecer limites críticos para os PCCs***

Nesta etapa, os resultados da etapa anterior serão usados como base para estabelecimento de limites críticos de controle, para os PCCs, e de limites de controle, para os PCs. Ao final, os valores aceitáveis e não aceitáveis de cada um deverá ser evidenciado. Vale ressaltar que esta etapa toma como base o conceito do Princípio 3 do Sistema APPCC.

Para cada PCC, deve-se adotar um critério de controle que elimine a possibilidade do perigo representar risco à segurança alimentar do produto. Deve-se especificar a justificativa do critério, bem como de seu limite crítico de controle aceitável.

Para cada PC, deve-se adotar um critério de aceitação que garanta a continuidade da inocuidade da atividade ou do processo. Deve-se especificar a justificativa do critério, bem como de seu limite de controle aceitável.

Finalizando-se esta etapa, deve-se ter posse de:

- a) Critério de aceitação para cada PCC e para cada PC;
- b) Limite crítico de controle para cada PCC e limite de controle para cada PC;

- c) Justificativas da escolha do(s) limite(s) crítico(s) de controle e do(s) limite(s) de controle.

#### ***4.2.9 Etapa 9: Estabelecer sistemas de monitoramento para os PCCs e PCs***

Na etapa anterior, foram identificadas as instâncias e as quantidades aceitáveis que deverão ser medidas a fim de se controlar os PCCs e os PCs. Nesta etapa, serão definidos os planos de monitoramento para cada PCC e para cada PC.

Deverão ser definidos:

1. O que será monitorado em relação ao PCC ou o PC: Qual grandeza traduzirá o critério;
2. Onde será monitorado o PCC ou o PC: Em qual etapa e qual o local físico;
3. Como será monitorado o PCC ou o PC: Com que equipamentos, sob que condições, seguindo que procedimento ou técnica de medição;
4. A frequência com que será monitorado o PCC ou o PC: A periodicidade de medição;
5. O responsável pelo monitoramento do PCC ou do PC: Qual colaborador deverá ter a incumbência prioritária de medição;
6. A forma de registro do monitoramento do PCC ou do PC: Qual documento será assinado pelo responsável e arquivado relatando a medição.

Após esta etapa, será confeccionado o:

- a) Sistema de monitoramento dos PCCs e dos PCs.

#### ***4.2.10 Etapa 10: Estabelecer ações corretivas***

Esta etapa baseia-se no Princípio 5 do Sistema APPCC. Possuindo-se o plano de monitoramento dos PCCs e dos PCs, pode ser evidenciada a necessidade de planos de contingência caso se perceba que as medições dos PCCs e dos PCs estão fora da faixa aceitável, ou seja, fora do controle da segurança alimentar.

Deve-se descrever quais ações devem ser tomadas de imediato, quem deve ser informado, qual o destino do produto ou material que está não-conforme, como deverá ser efetuada a investigação da possível causa da não-conformidade, além de quem é responsável por essas decisões/ações.

Os objetivos primordiais desta etapa são:

1. Minimizar danos;
2. Trazer de volta ao controle o PCC ou o PC.

Ao final desta etapa, tem-se:

- a) Planos de ação para cada PCC e para cada PC.

#### ***4.2.11 Etapa 11: Estabelecer um sistema de verificação para cada PCC e para cada PC***

Após a elaboração dos Planos de ação que abordam as medidas de contingência caso identificada necessidade, deve-se partir para o estabelecimento de procedimentos de verificação.

O plano segue a lógica do Plano de monitoramento, com alguns detalhes e mudanças a serem percebidos.

Abaixo, está apresentada a lista de informações que devem ser preenchidas quando da elaboração do Plano de verificação:

1. O que será verificado em relação ao PCC ou o PC: Qual grandeza traduzirá o critério;
2. Onde será monitorado o PCC ou o PC: Em qual etapa e qual o local físico;
3. Como será monitorado o PCC ou o PC: Com que equipamentos, sob que condições, seguindo que procedimento ou técnica de medição;
4. A frequência com que será monitorado o PCC ou o PC: A periodicidade de medição;
5. O responsável pelo monitoramento do PCC ou do PC: Qual colaborador deverá ter a incumbência prioritária de medição;
6. A forma de registro do monitoramento do PCC ou do PC: Qual documento será assinado pelo responsável e arquivado relatando a medição.

Finalmente, após esta etapa, deve-se ter elaborado o:

- a) Sistema de verificação.

#### ***4.2.12 Etapa 12: Estabelecer documentação e manter registro***

Baseada no princípio 7 do Sistema APPCC, esta etapa destina-se à conclusão e consolidação do Plano APPCC a fim de garantir sua complitude e êxito.

É de suma importância que todas as informações pertinentes à forma de manejo das situações de risco alimentar foram lidadas estejam devidamente documentadas. Elas devem ser mantidas e acompanhadas por revisões subsequentes para garantir o cumprimento dos pré-requisitos de segurança de alimentos.

Além disso, no caso de recorrência do mesmo problema ou de reincidência de situações similares, os registros documentados relativos a análise e solução de problemas devem ser utilizados a fim de se economizar tempo e recursos.

Completada esta etapa, o método chega a sua finalização e o produto final será:

- a) Documentação e registros que devem ser mantidos.

### ***4.3 Considerações finais do capítulo***

Ao longo deste capítulo, foi feita uma revisão da metodologia do estudo baseado na literatura disponível, além de definida a sequência e a descrição das etapas que compõem o método à forma de um estudo de caso. Este estudo foi considerado uma pesquisa qualitativa.

Adiante, as 12 etapas do estudo foram descritas. O método proposto englobou: Descrição da empresa, Formação e Treinamento da Equipe de Segurança de Alimentos, Descrição do produto, Construção do diagrama de fluxo, Listagem dos perigos, Análise dos riscos, Determinação dos PCCs e dos PCs, Estabelecimento dos limites críticos de controle e dos limites de controle, Estabelecimento de um sistema de monitoramento para cada PCC e para cada PC, Estabelecimento de ações corretivas, Estabelecimento de procedimentos de verificação.

A aplicação do método proposto acima será abordada no próximo capítulo.



## 5 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

Neste capítulo, será aplicado o método proposto no capítulo anterior. Uma empresa adequada para o estudo será escolhida de forma a servir de objeto de experimento para o método proposto por este trabalho.

Conforme foi citado, estas são as etapas que serão aplicadas durante o estudo de caso:

1. Descrever a empresa;
2. Formar a Equipe de Segurança de Alimentos;
3. Definir o(s) produto(s);
4. Construir o diagrama de fluxo;
5. Listar dos perigos;
6. Analisar os riscos;
7. Determinar os PCCs e os PCs;
8. Estabelecer limites críticos de controle e limites de controle;
9. Estabelecer um sistema de monitoramento para os PCCs e para os PCs;
10. Estabelecer ações corretivas;
11. Estabelecer um sistema de verificação para os PCCs e para os PCs;
12. Estabelecer documentação e manter registro.

### 5.1 Etapa 1: Descrever a empresa

A empresa onde o o método proposto neste trabalho foi efetivamente aplicado atua no ramo da indústria de bebidas (água mineral em garrafas descartáveis e garrafões). A companhia efetua o envasamento de embalagens de 5 litros, 1,5 litros, 500 ml, 500 ml Athletic, 500 ml com gás, 315 ml e 20 litros, abastecendo também a granel. A produção de garrafões de 20 litros torna-se a mais representativa em relação a todas as outras somadas quando são considerados o percentual de vendas por quantidade vendida e também por receita.

Atualmente, o setor da produção possui entre 55 e 65 funcionários trabalhando diariamente de segunda-feira a sexta-feira (havendo variações no número total de

funcionários devido a férias, faltas, afastamentos, etc), incluindo as funções de Mecânico, Eletricista, Operador de Máquinas e Auxiliar de Produção, sendo esse último a maioria.

O retorno de garrações de 20 litros é característica ímpar e intrínseca ao mercado de envasamento de águas minerais. Além de corroborar para o aumento dos custos logísticos referentes ao planejamento de rotas de entrega, esse retorno também causa inconstantes variações nos processos internos e pode representar risco de contaminações. Essas variações acontecem devido às dicotomias entre a forma de manuseio do garrafão por parte dos diversos clientes da empresa, em grande parte mercadinhos e vendas locais, podendo esses garrações retornarem com adesivos, deteriorados ou sujos, dificultando a padronização dos processos internos.

A água é captada de poços localizados nos arredores da fábrica, passando por filtragens e armazenagem em caixas de alumínio inox, sendo então direcionada para a enchedora.

Daí, faz-se imprescindível a busca pela melhoria contínua na industrialização da água mineral envasada, a fim de não somente aguçar a noção do consumidor em relação ao êxito na busca pela excelência em qualidade, mas também pelo compromisso social de evitar debilitações à saúde da população. A ISO 22000:2005 provê informações e provações necessárias a qualquer empresa que deseje seriedade quando do compromisso com a qualidade e com a segurança de alimentos.

## **5.2 Etapa 2: Formar a Equipe de Segurança de Alimentos**

A Supervisora do Controle de Qualidade (CQ) foi nomeada pela diretoria da empresa como a Coordenadora da ESA. A ESA foi formada pela Gerente de Produção, pelo Analista de Manutenção, pelo Gerente de Logística, pela Supervisora de Almoxarifado e pelo Gerente de Vendas.

As contribuições de cada membro da equipe são evidenciadas da seguinte forma:

- a) Supervisora do Controle de Qualidade: Responsável pelos colaboradores que realizam as análises microbiológicas e físico-químicas efetuadas na fábrica.

- b) Gerente de Produção: Responsável técnica pela fábrica, gerencia os processos de industrialização da água mineral desde sua captação até a paletização dos garrafões cheios.
- c) Analista de Manutenção: Planeja manutenções efetuadas nas máquinas que entram em contato direto com a água mineral.
- d) Gerente de Logística: Coordena a armazenagem dos garrafões e das garrafas descartáveis.
- e) Supervisora de Almojarifado: Realiza o recebimento de insumos e materiais.
- f) Gerente de Vendas: Responsável pelos colaboradores que realizam a triagem inicial que ocorre na troca de Garrafões 20L cheios por vazios.

Foi organizado um treinamento geral de 2 horas de Boas Práticas de Fabricação para todos os colaboradores da fábrica.

Os membros da ESA participaram de um curso no SENAC de 16 horas sobre chamado Interpretação da norma ISO 22000:2005 – Sistema de Gestão de Segurança Alimentar (SGSA).

A consultoria contratada para acompanhar a empresa durante a certificação também proveu um treinamento de 2 horas para os membros da ESA sobre o Plano APPCC e seus princípios.

Especificamente para a Supervisora do CQ, agora denominada Coordenadora da ESA, recebeu treinamentos e direcionamentos individuais que totalizaram 20 horas facilitados pelo especialista em Segurança de Alimentos de uma empresa especializada em consultoria contratada especificamente para este fim.

### **5.3 Etapa 3: Descrever o(s) produto(s)**

Convém iniciar a descrição dos produtos através da abordagem da principal matéria-prima dos processos de fabricação da empresa em questão: a água mineral natural. Obtida diretamente das fontes subterrâneas localizadas ao redor da fábrica, a matéria-prima é

extraída através de um processo de captação realizado por motores automáticos que bombeiam-na até os tanques pulmão. O produto final é classificado como contenedor de “Água mineral fluoretada e hipotermal na fonte”.

A seguir, o Quadro 05 mostra a discriminação das embalagens pelas quais a matéria-prima está envolta:

Quadro 05 – Descrição das embalagens que entram em contato com a água mineral

<b>Produtos</b>	<b>Descrição da embalagem</b>	<b>Especificação</b>	<b>Método de preservação</b>
Garrações 20L	Garrações feitos de Resina PET- Polietileno tereftalato e pigmentos coloridos líquidos	Materiais presentes na embalagem devem migrar a uma taxa menor que as estabelecidas nas Portarias nº 105 de 1999, nº 17 de 2008 e nº 56 de 2012.	As embalagens PET são armazenados sobre páletes de madeira em ambiente coberto e ventilado. Validade: 3 anos
Garrafas descartáveis de 315ml, 500ml, 500ml com gás, 500ml athletic, 1,5L e 5L.	Garrafas feitas de Resina PET- Polietileno tereftalato e pigmentos coloridos líquidos	Materiais presentes na embalagem devem migrar a uma taxa menor que as estabelecidas nas Portarias nº 105 de 1999, nº 17 de 2008 e nº 56 de 2012.	As embalagens PET são armazenados sobre páletes de madeira em ambiente coberto e ventilado. Validade: 2 anos
Garrações 20L e Garrafas descartáveis de 315ml, 500ml, 500ml com gás, 500ml athletic, 1,5L e 5L.	Carcaça polipropileno (pp) com concentrado de cor. Liner resina base EVA (Etileno acetato de vinila)	Materiais presentes na embalagem devem migrar a uma taxa menor que as estabelecidas nas Portarias nº 105 de 1999, nº 17 de 2008 e nº 56 de 2012.	As caixas são empilhadas sob páletes acomodadas da forma que não haja riscos de esmagamento, permanecendo nestas condições até a venda do produtos

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Em seguida, as superfícies e matérias-primas que entram em contato com a água mineral foram analisados. Abaixo, o Quadro 06 expõe o tipo de superfície ou matéria-prima e sua especificação técnica:

Quadro 06 – Descrição das superfícies e matérias primas que entram em contato com a água mineral

<b>Produtos</b>	<b>Tipo de superfície/matéria-prima</b>	<b>Especificação</b>
Garrações retornáveis 20L e Garrafas descartáveis (315ml, 500ml, 500ml com gás, 500ml athletic, 1,5L e 5L).	Tubulações e tanques de armazenamento	Tanque e tubulações fechados confeccionados em chapa de aço inox AISI 304 polido. Acabamento interno tipo 2B sanitário com todos os cantos arredondados, soldas decapadas quimicamente.
Garrafas descartáveis de 500ml com gás	Gás carbônico (CO <sub>2</sub> )	Mínimo de 99,5% de pureza Não detecção organoléptica de sabor e odor.

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Segue abaixo o Quadro 07 contendo a validade de cada produto:

Quadro 07 – Validade dos produtos

<b>Produto</b>	<b>Validade</b>
Garrações 20L retornáveis	4 meses
Garrafas de 315ml, 500ml sem gás, 1,5 litros: 1 ano	1 ano
Garrafas de 5litros e 500ml com gás	6 meses

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Por fim, tem-se que os resultados desta etapa são de suma importância para a identificação dos perigos envolvidos no sistema produtivo da empresa. Considerando todos os possíveis contatos do produto com embalagens, superfícies e materiais é o primeiro passo para se analisar a gravidade dos mesmos. A informação gerada nesta etapa será utilizada na Etapa 5.

#### **5.4 Etapa 4: Construir o diagrama do fluxo**

Nesta etapa, deve-se construir o diagrama do fluxo produtivo pelo qual a matéria prima (água mineral) percorre até chegar ao seu destino final. Dessa forma, faz-se necessária a listagem e a descrição dos processos onde a água passa por interação direta e por interação indireta com outros materiais.

#### ***5.4.1 Processos de interação direta***

Serão descritos abaixo os processos onde a água mineral entra em contato direto com outros materiais ou superfícies:

1. Captação (ET 01): A água mineral é captada diretamente do poço através de uma bomba para tubulação de aço inox;
2. Filtração 1 (ET 02): É efetuada a primeira filtração da água, após ser bombeada do poço, através de um elemento filtrante de 1 micra nominal;
3. Armazenamento em tanque pulmão (ET 03): A água mineral é, então, armazenada em um reservatório de aço inox fechado com capacidade 30.000L;
4. Filtração 2 (ET 04): Após o armazenamento da água no pulmão, a água é novamente filtrada através de um elemento filtrante de 10 micra nominal;
5. Armazenamento no reservatório (ET 05): Após a segunda filtração, a água mineral é armazenada em 4 reservatórios de aço inox fechados com capacidade de 95000L cada;
6. Filtração 3 (ET 06): A água dos reservatórios em aço inox passam por outra etapa de filtração através de elemento filtrante de 10 micra nominal;
7. Envase (ET 07): A água é encaminhada por gravidade através de tubulações de aço inox para a sala de envase onde a mesma é envasada através de enchedoras automáticas.

#### ***5.4.2 Processos de interação indireta***

Será apresentada abaixo a listagem de processos onde o contato da água com outros materiais ou superfícies é considerado indireto:

1. Rotulagem e datação (ET 08): O produto envasado é rotulado e a data, hora de fabricação e lote são impressas na embalagem ou no rótulo;
2. Paletização (ET 09): Para os produtos descartáveis, os pacotes são empilhados em paletes, cada um contendo: 1,5L - 4 camadas; 500mL com e sem gás - 6 camadas; 5L na grade - 4 camadas e 5L fora da grade -3

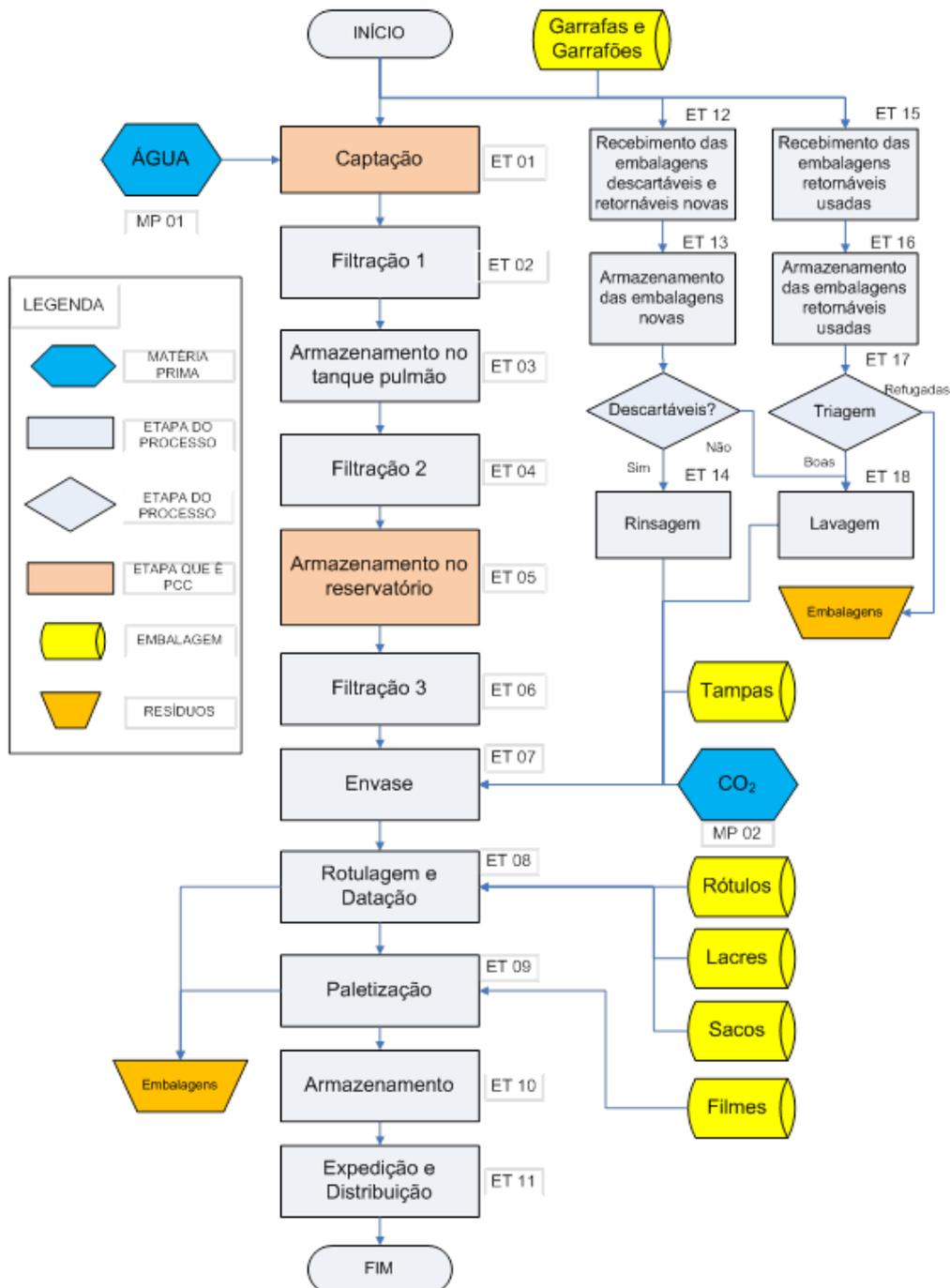
camadas; 315mL - 8 camadas. Para os produtos retornáveis, os páletes são montados da seguinte forma: Garrafão 20L na grade - 3 camadas e Garrafão 20L fora da grade - 2 camadas;

3. Armazenamento dos produtos acabado (ET 10): Os páletes prontos são transportados por paleteiras manuais até o setor de armazenamento de produto acabado. O local de armazenamento é coberto, arejado e protegido contra pragas;
4. Expedição e distribuição (ET 11): Os produtos são expedidos em caminhões fechados. Os caminhões são vistoriados para verificar a sua limpeza, odores e conservação antes do carregamento. No caso de produtos descartáveis, são carregados em páletes de acordo com a necessidade do cliente. Já no caso dos garrafões, os mesmos são colocados diretamente sob o piso do caminhão, formando a primeira camada, que é coberta com chapas de eucatex ou madeirite para receberem a segunda camada de garrafões;
5. Recebimento das embalagens descartáveis e retornáveis novas (ET 12): As embalagens descartáveis são recebidas e inspecionadas visualmente quanto à violação das embalagens e sujidades. Já no caso dos garrafões novos, os mesmos passam por uma triagem antes de entrarem na lavadora;
6. Armazenamento de embalagens novas (ET 13): As embalagens descartáveis são armazenadas próximas à posicionadora de garrafas, enquanto que os garrafões novos são armazenados próximos à área de triagem antes de entrar na lavadora;
7. Rinsagem (ET 14 e 19): As embalagens descartáveis passam pelo processo de higienização, utilizando produto comprovadamente eficiente e sem resíduos na água envasada;
8. Lavagem (ET 18): Os garrafões novos são encaminhados diretamente para a lavagem interna e externa na lavadora de garrafões, utilizando produto alcalino com concentração 1,5 % e temperatura em torno de 55° C;
9. Recebimento das embalagens retornáveis usadas (ET 15): As embalagens retornáveis usadas passam pela triagem antes de entrarem na lavadora;
10. Armazenamento de embalagens retornáveis (ET 16): As embalagens retornáveis são armazenadas próximo à área de triagem antes de entrar na lavadora;

11. Triagem (ET 17): É realizada a triagem qualitativa dos garrafões através de uma inspeção visual e olfativa, verificando também o prazo de validade dos vasilhames,

Abaixo, o diagrama do fluxo está apresentado na Figura 04 de forma a consolidar o entendimento dos processos de fabricação da água mineral na empresa:

Figura 04 – Diagrama do fluxo



Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

É importante perceber que o diagrama acima apresenta em sua legenda a simbologia relativa àqueles estágios que serão posteriormente determinados como Pontos Críticos de Controle. Esses estágios são, especificamente para a empresa em questão: ET 01 – Captação e ET 05 – Armazenamento no Reservatório. Esta denominação ilustrativa visa o direcionamento da atenção do leitor às etapas mais representativas em relação ao risco de contaminação.

Visto que esta etapa (etapa 5) antecede a etapa de Determinação dos PCCs e dos PCs (etapa 7), ainda não se tem posse dessa informação. Desta forma, recomenda-se que o diagrama fluxo seja construído excetuando-se a denominação dos estágios que representam os PCCs. Posteriormente à etapa 7, então, pode ser adicionado este detalhe ao diagrama.

### **5.5 Etapa 5: Listar dos Perigos**

Nesta etapa, os perigos analisados são listados de acordo com seu tipo. Os tipos de perigos são: biológicos, químicos e físicos.

Para os riscos físicos, a ESA fez um brainstorming para identificar aqueles perigos que são provocados por materiais ou objetos que possam estar presentes dentro do produto acabado. Daí, foram apontados 2 riscos: Fragmentos de insetos (F1) e Resíduos de areia ou terra (F2). O F1 justificou-se pela possibilidade de pragas adentrarem o recinto. Já o F2 vem da extração direta do poço.

Em relação aos biológicos, a ESA seguiu a Resolução RDC 275 de 2005 para indicar 4 tipos de perigos biológicos: *Enterococcus* (B1), *Pseudomonas aeruginosa* (B2), *Escherichia coli* (B3) e *Clostrídeos Perfringens* (B4).

Os perigos químicos podem ser originados do processamento do produto, podem ocorrer naturalmente ou também podem ser resultado de: migração de embalagem; de produtos de limpeza e desinfecção ou de produtos de manutenção como lubrificantes. Desta forma, com o auxílio da Resolução RDC 56 de 2012, foram listados todos os elementos que podem representar risco químico à segurança de alimentos na empresa.

Abaixo, está disposta a Quadro contendo todos os riscos físicos, biológicos e químicos que foram analisados pela ESA:

Quadro 08 – Listagem dos perigos

<b>FÍSICOS</b>			
F1	Fragmentos de insetos		
F2	Resíduos de areia ou terra		
<b>BIOLÓGICOS</b>			
B1	<i>Enterococos</i>		
B2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		
B3	<i>Escherichia coli</i> ou coliforme (fecais) termotolerantes		
B4	<i>Clostrídeos Perfringens</i>		
<b>QUÍMICOS</b>			
Q1	Resíduos totais de migrantes plásticos na água, proveniente de desprendimento das embalagens	Q41	1,2 Dicloreto
Q2	Resíduos de pigmento azul proveniente de migração da garrafa ou garrafão	Q42	1,1 Dicloroetano
Q3	Resíduos de Ácido tereftálico na bebida, proveniente de migração da garrafa ou garrafão	Q43	Diclorometano
Q4	Resíduos de Antimônio na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q44	Estireno
Q5	Resíduos de Arsênio (As) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q45	Tetracloro de Carbono
Q6	Resíduos de Bário (Ba) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q46	Tetracloroetano
Q7	Resíduos de Boro (B) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q47	Triclorobenzenos
Q8	Resíduos de Cádmi (Cd) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q48	Tricloroetano
Q9	Resíduos de Zinco (Zn) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q49	Alaclor
Q10	Resíduos de Cobre (Cu) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q50	Aldrin e Dieldrin
Q11	Resíduos de Cromo (Cr) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q51	Atrazina
Q12	Resíduos de Estanho (Sn) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q52	Bentazona
Q13	Resíduos de Flúor (F) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q53	Clordano (isômeros)
Q14	Resíduos de Mercúrio (Hg) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q54	2,4 D
Q15	Resíduos de Prata (Ag) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q55	DDT (isômeros)
Q16	Resíduos de Chumbo (Pb) na água, proveniente de migração do pigmento da garrafa ou garrafão	Q56	Endossulfan
Q17	Resíduos de pigmento branco na água, proveniente de migração do pigmento da tampa das garrafas retornáveis	Q57	Endrin
Q18	Resíduos de pigmento azul na água, proveniente de migração do pigmento do vedante da tampa das garrafas retornáveis	Q58	Gilfosato
Q19	Resíduos de gases de hidrocarbonetos no CO2	Q59	Heptacloro e Heptacloro epóxido
Q20	<b>Resíduos de detergente</b>	Q60	Hexaclorobenzeno
Q21	Resíduos de sanitizante	Q61	Lindano (gama-BHC)
Q22	Antimônio	Q62	Metolacloro
Q23	Arsênio	Q63	Metoxicloro
Q24	Bário	Q64	Molinato
Q25	Boro	Q65	Pendimetalina
Q26	Cádmi	Q66	Pentaclorofenol
Q27	Cromo	Q67	Permetrina
Q28	Cobre	Q68	Propanil

Q29	Cianeto	Q69	Simazina
Q30	Chumbo	Q70	Trifluralina
Q31	Manganês	Q71	Microcistinas
Q32	Mercúrio	Q72	Bromato
Q33	Níquel	Q73	Clorito
Q34	Nitrato	Q74	Cloro Livre
Q35	Nitrito	Q75	Monocloramina
Q36	Selênio	Q76	2,4,6 Triclorofenol
Q37	Acrilamida	Q77	Trihalometanos total
Q38	Benzeno	Q78	Óleo Mineral
Q39	Benzopireno	Q79	Sulfactantes
Q40	Cloreto de Vinila	Q80	Propileno

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

É importante frisar que os perigos biológicos, ou microbiológicos, são geralmente aqueles que representam maior risco à contaminação devido à sua severidade, e por isso devem ser tratados com atenção em especial. Abaixo, estão descritos os 4 perigos biológicos nos âmbitos de onde são encontrados e de sintomas que podem causar.

1. *Enterococcus* (B1): Geralmente de origem fecal em homem, animais domésticos. Também em plantas, soslo insetos. Sintomas: Diarréia aguda, e autolimitante, dores abdominais, náuseas, vômitos, febres, tremores, tonturas. (Severidade sugerida: média)
2. *Pseudomonas aeruginosa* (B2): Presentes em fezes, aves, água, alimentos de origem vegetal submetidos à irrigação. Sintomas: Cólicas abdominais, diarréia, náuseas, vômitos, calafrios, febre, cefaléia. Maior risco para lactentes, idosos, enfermos, convalescentes ou imunocomprometidos; sintomas de artrite em infecções crônicas. (Severidade sugerida: média)
3. *Escherichia coli* (B3): Reservatórios: Água contaminada, contaminação fecal. Sintomas: a) Infecções enteropatogênicas e enteroinvasivas: diarréia aquosa, dores abdominais, náuseas, vômitos, cefaleia, febre e arrepios. b) Nas infecções enterohemorrágicas: diarréia sanguinolenta profusa, dor abdominal intensa e vômitos, nefropatia aguda, convulsões, morte, alterações do sistema nervoso central. (Severidade sugerida: alta)
4. *Clostrídeos Perfringens* (B4): Está onipresente na natureza podendo ser encontrada como componente normal da vegetação apodrecida, sedimentos marinhos, trato intestinal de seres humanos e outros vertebrados, insetos e solo. Sintomas: Enterite quando tiver presente no

alimento contaminado. Gangrena quando afetada em feridas expostas e cirúrgicas. Incubação de 6 a 24 h. (Severidade sugerida: alta)

## 5.6 Etapa 6: Analisar dos riscos

Estão dispostos abaixo os Quadros 09, 10, 11 e 12 que resumem a decisão final sobre o risco do perigo:

Quadro 09 – Análise dos riscos (parte 1)

ETAPA DO PROCESSO	CÓDIGO DO PERIGO	PERIGOS	JUSTIFICATIVA DOS PERIGOS	PROBABILIDADE				SEVERIDADE			RESULTADO DO RISCO		
				BAIXA	MÉDIA	ALTA	RESULTADO PROBABILIDADE	BAIXA	MÉDIA	ALTA		RESULTADO RISCO SEVERIDADE	RESULTADO RISCO SEVERIDADE X (PROBABILIDADE X SEVERIDADE)
CAPTAÇÃO	F2	Resíduos de areia ou terra	A água pode apresentar partículas de areia ou terra em suspensão provocadas pela sucção da bomba				2				1	2	NÃO É SIGNIFICATIVO
	B2	Pseudomonas aeruginosa	Podem ocorrer caso a fonte natural seja contaminada com estes microorganismos				3				2	6	ALTO
	B3	Escherichia coli ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 ml	Podem ocorrer caso a fonte natural seja contaminada com estes microorganismos				3				3	9	ALTO
FILTRAÇÃO 1	F2	Resíduos de areia ou terra	A água pode apresentar partículas de areia ou terra em suspensão provocadas pela sucção da bomba				2				1	2	NÃO É SIGNIFICATIVO
	Q80	Propileno	O cartucho dos filtros são de polipropileno, cujas partículas de propileno poderiam migrar para a água				0					0	NÃO É SIGNIFICATIVO
ARMAZENAMENTO EM TANQUE PULMÃO	B3	Escherichia coli ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 ml	Água parada por muito tempo nestes tanques podem se contaminar				0				3	0	NÃO É SIGNIFICATIVO

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Quadro 10 – Análise dos riscos (parte 2)

ETAPA DO PROCESSO	CÓDIGO DO PERIGO	PERIGOS	JUSTIFICATIVA DOS PERIGOS	PROBABILIDADE				SEVERIDADE			RESULTADO DO RISCO	
				BAIXÍSSIMA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	BAIXA	MÉDIA	ALTA		
FILTRAÇÃO 2	F2	Resíduos de areia ou terra	Caso a água contenha partículas em suspensão e o filtro 1 esteja saturado ou danificado					0		1	0	NÃO É SIGNIFICATIVO
	Q80	Propileno	O cartucho dos filtros são de polipropileno, cujas partículas de propileno poderiam migrar para a água					0			0	NÃO É SIGNIFICATIVO
ARMAZENAMENTO NO RESERVATÓRIO	B3	Escherichia coli ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 ml	A água pode ter se contaminado durante seu armazenamento no tanque/reservatório					2		3	6	ALTO
FILTRAÇÃO 3	F2	Resíduos de areia ou terra	Caso a água contenha partículas em suspensão e o filtro 1 esteja saturado ou danificado					0		1	0	NÃO É SIGNIFICATIVO
	Q80	Propileno	O cartucho dos filtros são de polipropileno, cujas partículas de propileno poderiam migrar para a água					0			0	NÃO É SIGNIFICATIVO
ENVASE	B2	Pseudomonas aeruginosa	Possibilidade da água se contaminar neste processo pelo contato com os equipamentos e com o ar ambiente					0		3	0	NÃO É SIGNIFICATIVO
ENVASE	B3	Escherichia coli ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 ml	Possibilidade da água se contaminar neste processo pelo contato com os equipamentos e com o ar ambiente					0		3	0	NÃO É SIGNIFICATIVO
ARMAZENAMENTO DE PRODUTO ACABADO	B2	Pseudomonas aeruginosa	Caso a água de envase esteja contaminada, esses microrganismos podem proliferar durante o armazenamento					0		2	0	NÃO É SIGNIFICATIVO

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Quadro 11 – Análise dos riscos (parte 3)

ETAPA DO PROCESSO	CÓDIGO DO PERIGO	PERIGOS	JUSTIFICATIVA DOS PERIGOS	PROBABILIDADE				RESULTADO RISCO			RESULTADO DO RISCO		
				BAIXÍSSIMA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	RESULTADO SEVERIDADE	(PROBABILIDADE X SEVERIDADE)	SEVERIDADE			
ARMAZENAMENTO DE PRODUTO ACABADO	B3	Escherichia coli ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 ml	Caso a água de envase esteja contaminada, esses microrganismos podem proliferar durante o armazenamento					0			3	0	NÃO É SIGNIFICATIVO
EXPEDIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	B2	Pseudomonas aeruginosa	O manuseio inadequado das garrafas e garrações pode danificá-los a ponto de gerar vazamentos e pontos de entrada de microrganismos					0			3	0	NÃO É SIGNIFICATIVO
EXPEDIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	B3	Escherichia coli ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 ml	O manuseio inadequado ou desgaste dos garrações pode danificá-los a ponto de gerar vazamentos e pontos de entrada de microrganismos. Este perigo não acontece com embalagens					0			3	0	NÃO É SIGNIFICATIVO
RECEBIMENTO DAS EMBALAGENS RETORNÁVEIS E DESCARTÁVEIS NOVAS	F1	Fragmentos de insetos	Podem vir do fornecedor embalagens com fragmentos de insetos em seu interior					1			1	1	NÃO É SIGNIFICATIVO
RECEBIMENTO DAS EMBALAGENS RETORNÁVEIS USADAS	B3	Escherichia coli ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 ml	Os garrações podem trazer esses microrganismos do mercado					3			3	9	ALTO
ARMAZENAMENTO DAS EMBALAGENS DESCARTÁVEIS	F1	Fragmentos de insetos	Podem haver entrada de pragas nas embalagens durante o armazenamento antes de serem lavadas					3			1	3	MÉDIO

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Quadro 12– Análise dos riscos (parte 4)

ETAPA DO PROCESSO	CÓDIGO DO PERIGO	PERIGOS	JUSTIFICATIVA DOS PERIGOS	PROBABILIDADE				SEVERIDADE			RESULTADO DO RISCO		
				BAIXÍSSIMA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	BAIXA	MÉDIA	ALTA			
RECEBIMENTO DAS EMBALAGENS RETORNÁVEIS USADAS	B3	Escherichia coli ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 ml	Os garrações podem trazer esses microrganismos do mercado				3				3	9	ALTO
ARMAZENAMENTO DAS EMBALAGENS DESCARTÁVEIS	F1	Fragmentos de insetos	Pode haver entrada de pragas nas embalagens durante o armazenamento antes de serem lavadas				3				1	3	MÉDIO
ARMAZENAMENTO DAS EMBALAGENS RETORNÁVEIS USADAS	F1	Fragmentos de insetos	Pode haver entrada de pragas nas embalagens durante o armazenamento antes de serem lavadas				3				1	3	MÉDIO
ARMAZENAMENTO DAS EMBALAGENS RETORNÁVEIS USADAS	B3	Escherichia coli ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 ml	Pode haver o desenvolvimento de microrganismos durante o armazenamento				3				3	9	ALTO
RINSAGEM OU LAVAGEM	B3	Escherichia coli ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 ml	Os garrações podem trazer esses microrganismos do mercado ou eles se proliferarem durante o armazenamento								3	0	NÃO É SIGNIFICATIVO
RINSAGEM OU LAVAGEM	Q20	Resíduos de detergente	Caso os garrações não sejam rinsados após a lavagem interna com o produto alcalino				0				2	0	NÃO É SIGNIFICATIVO
RINSAGEM OU LAVAGEM	Q21	Resíduos de sanitizante	Caso os garrações não sejam rinsadas após a lavagem interna com o sanitizante				0				1	0	NÃO É SIGNIFICATIVO

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)



Em suma, os PCCs e PCs que foram determinados estão dispostos na Quadro 14 a seguir:

Quadro 14 – Descrição dos PCCs e PCs

<b>Denominação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo de perigo</b>	<b>Etapa</b>
<b>PCC 01</b>	Contaminação por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ou <i>Escherichia coli</i> na água mineral	Microbiológico (B2 e B3)	ET 01 – Captação
<b>PCC 02</b>	Contaminação por <i>Escherichia coli</i> na água mineral	Microbiológico (B3)	ET 05 – Armazenamento no Reservatório
<b>PC 01</b>	Contaminação por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ou <i>Escherichia coli</i> em presentes em Garrafões retornados avariados	Microbiológico (B2 e B3)	ET 15 – Recebimento das embalagens retornáveis usadas
<b>PC 01</b>	Contaminação por resíduos de detergente	Químico (Q20)	ET 18 – Lavagem de garrafões

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Os PCCs 01 e 02 e o PC 01 advém de perigos microbiológicos, o que confirma o comentário feito no referencial teórico, relevante ao ao histórico de contaminações causadas por este tipo de perigo.

É importante lembrar que os PCCs devem ter prioridade quanto à realocação de recursos em relação aos PCs, já que os PCCs representam riscos mais altos. Os PCs devem servir como uma defesa para a empresa pois representa uma medida preventiva que visa evitar que aquele ponto de controle um dia torne-se crítico.

### **5.8 Etapa 8: Estabelecer os limites críticos de controle e os limites de controle**

De posse da dos PCCs e PCs, ve-se estabelecer limites críticos de controle para os PCCs e limites de controle para os PCs.

O limite crítico de controle para o **PCC 01** foi o critério mais rigoroso e seguro possível dentre as opções da RDC 275 de 2005 - REGULAMENTO TÉCNICO DE CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS PARA ÁGUA MINERAL NATURAL E ÁGUA NATURAL, que é a ausência de *Pseudomonas aeruginosa* e de *Escherichia coli* ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 mL.

Para o **PCC 02**, foi estabelecido o limite crítico de controle foi o critério mais rigoroso e seguro possível dentre as opções da RDC 275 de 2005 - REGULAMENTO TÉCNICO DE CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS PARA ÁGUA MINERAL NATURAL E ÁGUA NATURAL, que é a ausência de *Escherichia coli* ou coliforme (fecais) termotolerantes, em 100 mL.

O limite de controle determinado para o **PC 01** foi o o critério de 1% de avaria. É importante frisar que 100% dos dos garrações retornáveis com avarias ou vazamento que são recebidos na empresa são descartados. Historicamente, desde o início da produção com garrafas descartáveis, nunca se observou vazamento neste tipo de embalagem, por isso foi considerado apenas o perigo de vazamento em garrações retornáveis.

Já para o **PC 02**, o limite de controle foi estabelecido foi o de tolerância zero para garrações retornáveis que apresentarem resíduo cáustico após a etapa de lavagem de garrações. A fenolftaleína é um indicador sintético que ao se dissolver em água se ioniza originando íons. Os íons liberados são H<sup>+</sup> e OH<sup>-</sup> que estabelecem um equilíbrio em meio aquoso. Quando se adiciona fenolftaleína em uma solução incolor, esta ao entrar em contato com uma base ou ácido muda de cor. Exemplo: se for adicionada solução de fenolftaleína em um meio ácido ela fica incolor, pois o aumento da concentração de H<sup>+</sup> desloca o equilíbrio. Por outro lado, se o meio for básico, a solução de fenolftaleína se torna rósea (rosa claro a rosa escuro) quando o pH estiver acima de 8,0. Como o pH da água dos poços da empresa X nunca é maior do que 7,0, a água só apresentaria pH acima de 8,0 se tivesse a presença de resíduos cáusticos.

## **5.9 Etapa 9: Estabelecer sistemas de monitoramento para os PCCs e para os PCs**

Os sistemas de monitoramento foram desenvolvidos pela ESA de forma a ser efetuado diariamente para os PCCs e PCs. O desenvolvimento desses sistemas foi minuciosamente planejado uma vez que ele deve ser capaz de alertar a Coordenadora da ESA quando o PCC ou PC sair do controle. Abaixo, o Quadro 15 sintetiza os sistemas de monitoramento para os PCCs e PCs:

Quadro 15 – Sistemas de monitoramento para PCC 01, PCC 02, PC 01 e PC 02

<b>SISTEMAS DE MONITORAMENTO</b>				
<b>ITEM</b>	<b>PCC 01</b>	<b>PCC 02</b>	<b>PC 01</b>	<b>PC 02</b>
<b>O QUÊ?</b>	Análise microbiológica do poço	Análise microbiológica do reservatório	Observação de vazamento de água dos garrafões	Realização de teste de fenolftaleína nos garrafões lavados
<b>ONDE?</b>	Coleta na casinha da captação do poço canário, sabiá e azulão	Em cada um dos reservatórios	No estoque ou no caminhão de distribuição	Na saída da lavadora
<b>COMO?</b>	Conforme IT-LAB 20 (Coleta de Amostras), IT-LAB 01 (Análise de coliforme), IT-LAB 03 (Análise de pseudomônas)	Conforme IT-LAB 20 (Coleta de Amostras), IT-LAB 01 (Análise de coliforme).	No momento do carregamento ou distribuição realiza-se a observação visual dos produtos separando e anotando em cada garrafão se está quebrado, avariado ou com vazamento	Conforme IT-LAB-08
<b>FREQUÊNCIA?</b>	Diariamente	Diariamente	Diariamente	Diariamente
<b>RESPONSÁVEL?</b>	Analista do Controle de Qualidade	Analista do Controle de Qualidade	Auxiliar de Produção e Auxiliar de Expedição	Analista de Controle de Qualidade
<b>REGISTRO</b>	"Laudo de Análise"	"Laudo de Análise"	"Acompanhamento Desconto de Garrafão" e "Contagem diária do estoque"	Monitoramento do residual de produtos na lavadora

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

As análises do PCC 01 e PCC 02 são feitas em um mesmo coletivo de análises, também contendo análises de pH, condutividade, etc. O mesmo Analista do CQ realiza as análises para as duas.

Já o monitoramento do PC 02 é visual e é função de um colaborador do departamento de Logística da empresa juntamente a um Auxiliar de Produção. Ambos o Auxiliar de Expedição e o Auxiliar de Produção são devidamente treinados para perceber avarias no garrafão retornado. O Auxiliar de Expedição avalia se os garrafões que estão sendo carregados nos caminhões estão trincados e passa o número dos mesmos, se existirem, para o Auxiliar de Produção. Este último produz o relatório “Acompanhamento de Desconto de Garrafão”, que contabiliza todos os garrafões avariados na empresa. Este número então é passado para o relatório de “Contagem diária de Estoque”, onde será comparado com a produção do dia.

O PC 01 corresponde ao controle do resquício de material alcalino que permanece no garrafão após sua lavagem. O procedimento do seu monitoramento é realizado por um Analista do CQ.

### 5.10 Etapa 10: Estabelecer ações corretivas

Nesta etapa, foram estabelecidos os procedimentos padrões em caso de situações de risco. Em outras palavras, foi determinado um plano de ação corretiva para um possível cenário de contaminação considerando cada PCC e cada PC. Desta forma, foram enumeradas ações a serem tomadas após a percepção de que um PCC ou um PC saiu do controle.

Primeramente, será descrito o plano de ação para o primeiro PCC. Recapitulando, o PCC 01 remete ao controle da contaminação por *Pseudomonas aeruginosa* ou *Escherichia coli* na água mineral que é captada diretamente dos poços na ET 01.

Como descrito na etapa 9, é realizada a análise microbiológica de cada poço de envase diariamente. Caso esta análise resultar em indicação de que o poço está contaminado, são tomadas as seguintes ações, conforme Quadro 16:

Quadro 16 – Ações corretivas para PCC 01

<b>AÇÕES CORRETIVAS PARA PCC 01</b>			
<b>Nº</b>	<b>AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>REGISTRO</b>
<b>1</b>	Não iniciar a captação do poço com contaminação.	Analista do Controle de Qualidade	RAC - Relatório de Ação Corretiva

2	Fechar a entrada e saída e coletar nova amostra dos reservatório que receberam água do poço não conforme	Analista do Controle de Qualidade	
3	Fazer higienização do poço afetado e coletar nova amostra e aguardar o resultado. Caso o resultado der satisfatório iniciar a captação. Caso negativo, repetir a higienização, havendo liberação somente quando o resultado der satisfatório.	Analista do Controle de Qualidade	
4	Aguardar os resultados de Escherichia coli e Pseudomonas aeruginosa dos reservatórios e, caso derem resultado satisfatório liberar para o envase. Caso derem resultado insatisfatório derramar toda a água e fazer higienização conforme IT específica	Analista do Controle de Qualidade	
5	Investigar as causas e tomar ações corretivas conforme PG 04 - Ações Corretivas	Supervisor do Controle de Qualidade	

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Já para o PCC 02, as ações corretiva são as seguintes, conforme Quadro 17:

Quadro 17 – Ações corretivas para PCC 02

<b>AÇÕES CORRETIVAS PARA PCC 02</b>			
<b>Nº</b>	<b>AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>REGISTRO</b>
1	Interromper o envio para o envase e fazer reanálise microbiológica. Caso resultado confirmar a contaminação, deve-se despejar no ralo toda a água deste reservatório	Analista do Controle de Qualidade	RAC - Relatório de Ação Corretiva
2	Realizar a higienização do reservatório afetado conforme IT específica	Auxiliar de Produção	
3	Coletar nova amostra e realizar análise microbiológica. Caso o resultado der satisfatório reiniciar o envio para o envase. Caso negativo repetir a higienização só liberando quando o resultado der satisfatório	Analista do Controle de Qualidade	
4	Investigar as causas e tomar ações corretivas conforme PG 04 - Ações Corretivas	Supervisor do Controle de Qualidade	

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Para o PC 01, o Quadro 18 abaixo sintetiza suas ações corretivas:

Quadro 18 – Ações corretivas para PC 01

<b>AÇÕES CORRETIVAS PARA PC 01</b>			
<b>Nº</b>	<b>AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>REGISTRO</b>
1	Registrar todos os garrafões avariados (com vazamentos)	Conferente	RAC - Relatório de Ação Corretiva
2	Derramar a água destes garrafões avariados ( com vazamentos)	Auxiliar de Produção	
3	Transcrever para o Relatório 1."Acompanhamento Desconto Garrafão" e somar a quantidade avariada, transferindo esta informação para o Relatório 2. "Contagem diária do estoque" e dividir pela produção do dia	1.Auxiliar de Produção/ 2.Conferente	
4	Caso obtenha-se um percentual acima de 1% avariado ( com vazamento) abrir RAC	Conferente/Supervisor do Controle de Qualidade	
5	Em caso de abertura de RAC, tratar conforme procedimento PG 04 - Ação Corretiva	Supervisor do Controle de Qualidade	

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Abaixo, estão apresentadas as ações corretivas para o PC 02 no Quadro 19:

Quadro 19 – Ações corretivas para PC 02

<b>AÇÕES CORRETIVAS PARA PC 02</b>			
<b>Nº</b>	<b>AÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>REGISTRO</b>
1	Parar a lavadora e retirar todos os garrafões	Analista de Controle de Qualidade e Operador da Lavadora	RAC - Relatório de Ação Corretiva
2	Verificar e ajustar a posição e a pressão dos esguichos da água de enxágue	Mecânico	
3	Religar a máquina e reverificar a presença de resíduos cáusticos. Prosseguir com a lavagem e a operação de envase apenas quando der ausência de resíduos cáusticos nos garrafões lavados	Analista de Controle de Qualidade e Operador da Lavadora	
4	Abrir RAC, tratar conforme procedimento PG 04 - Ação Corretiva	Supervisor de Controle de Qualidade	

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

Pode-se concluir que as ações corretivas propostas atendem às especificações de contenção de danos e prevenção de acontecimentos do tipo.

Para o PC 01, observa-se que o plano de ação corretiva contém atividades corriqueiras em seu escopo, só iniciando o procedimento de contingência na ação número 4. As ações número 1, 2 e 3 são na verdade procedimentos operacionais de acompanhamento do indicador “Garrações avariados”.

Por fim, com base no exposto, pode-se afirmar que as ações corretivas foram estabelecidas em torno dos PCCs e PCs, e que um procedimento padrão será desencadeado caso haja contaminação na fábrica.

### 5.11 Etapa 11: Estabelecer um sistema de verificação para cada PCC e para cada PC

Os sistemas de verificação servem de confirmação retroativa dos sistemas de monitoramento. Em outras palavras, a Coordenadora da ESA, responsável pelos sistemas de verificação, revisará os resultados dos monitoramentos e tomará as decisões cabíveis, se necessário. Abaixo, o Quadro 20 abrange os sistemas de verificação para os PCCs e PCs:

Quadro 20 – Sistemas de verificação para PCC 01, PCC 02, PC 01 e PC 02

<b>SISTEMAS DE VERIFICAÇÃO</b>				
<b>ITEM</b>	<b>PCC 01</b>	<b>PCC 02</b>	<b>PC 01</b>	<b>PC 02</b>
<b>O QUÊ?</b>	Verificar o correto e completo preenchimento do registro "Laudo de Análise"	Verificar o correto e completo preenchimento do registro "Laudo de Análise"	Verificar o correto e completo preenchimento do registro "Contagem diária do estoque"	Verificar o correto e completo preenchimento do registro "Monitoramento do residual de produtos na lavadora"
<b>ONDE?</b>	No Laboratório	No Laboratório	Na Expedição	No Laboratório

<b>COMO?</b>	Verificar se as análises foram registradas diariamente em meio eletrônico e, caso tenha havido algum resultado fora da especificação, se foi aberto RAC e se o produto foi segregado com a placa REPROVADO	Verificar se as análises foram registradas diariamente em meio eletrônico e, caso tenha havido algum resultado fora da especificação, se foi aberto RAC e se o produto foi segregado com a placa PRODUTO NÃO CONFORME	Contar quantos garrafões estavam avariados e dividir pela produção do dia. Caso obtenha-se acima de 1% abrir RAC	Verificar se os testes foram registrados diariamente e, caso tenha havido algum resultado fora da especificação, se foi aberto o RAC
<b>FREQUÊNCIA?</b>	Semanalmente	Semanalmente	Diário	Semanalmente
<b>RESPONSÁVEL?</b>	Supervisor de Controle de Qualidade	Supervisor de Controle de Qualidade	Conferente	Supervisor de Controle de Qualidade
<b>REGISTRO</b>	Data e nome do responsável pela verificação na tela do "Laudo de Análise" em meio eletrônico	Data e nome do responsável pela verificação na tela do "Laudo de Análise" em meio eletrônico	Data e nome do responsável pela verificação no relatório "Contagem diária do estoque "	Data e visto no registro "Monitoramento do residual de produtos na lavadora"

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

É importante frisar que o papel da Coordenadora da ESA, que desempenha a função de Supervisora do CQ na empresa, é fator chave nesta etapa, pois ela detém tarefas de alta responsabilidade na verificação dos 4 pontos de controle (PCC 01, PCC 02, PC 01 e PC 02). Os sistemas de verificação requerem atenção e comprometimento quando da sua atualização e acompanhamento, e um dos pontos de melhoria na aplicação desta instância do método foi realocar certas funções da Supervisora do CQ que podem ser efetuadas por outros colaboradores a fim de deixá-la com mais flexibilidade de tempo para efetuar ações relacionadas ao monitoramento dos PCCs e PCs, bem como à ISO 22000 em sua abrangência. Uma das possíveis soluções seria contratar mais um Analista do CQ, sugestão cujo retorno sobre o investimento deve ser posteriormente analisado.

### 5.12 Etapa 12: Estabelecer documentação e manter registro

Esta etapa não necessariamente remete a um período determinado de aplicação. Na verdade, ela tem caráter iterativo e deve ser tomada como contínuo método de operação. Na empresa, até hoje, são preenchidos registros e relatórios que são devidamente arquivados e utilizados como fonte de recorrência.

Para o PCC 01 e o PCC 02, tem-se o “Laudo de Análise”. Para o PC 01, os registros utilizados são o "Acompanhamento Desconto de Garrafão" e a "Contagem diária do estoque” . Para o PC 02, usa-se o "Monitoramento do residual de produtos na lavadora". O registro das Ações Corretivas, ou de contingência, devem seguir o modelo do RAC (Relatório de Ação Corretiva).

Abaixo, o Quadro 21 sintetiza os documentos de registro de cada PCC e de cada PC:

Quadro 21 – Resumo dos documentos para registro

<b>DOCUMENTOS E REGISTRO</b>				
<b>ITEM</b>	<b>PCC 01</b>	<b>PCC 02</b>	<b>PC 01</b>	<b>PC 02</b>
<b>Documentos de Registro do Monitoramento</b>	"Laudo de Análise"	"Laudo de Análise"	"Acompanhamento Desconto de Garrafão" e "Contagem diária do estoque"	Monitoramento do residual de produtos na lavadora
<b>Documentos de Registro da Verificação</b>	Data e nome do responsável pela verificação na tela do "Laudo de Análise" em meio eletrônico	Data e nome do responsável pela verificação na tela do "Laudo de Análise" em meio eletrônico	Data e nome do responsável pela verificação no relatório "Contagem diária do estoque "	Data e visto no registro "Monitoramento do residual de produtos na lavadora"

Fonte: Fornecido pela empresa X (2013)

O registro fomenta a ciclicidade que o Sistema APPCC promove, tão necessária para a manutenção do nível de serviço atingido pela implementação do mesmo. É

imprescindível para a empresa que a Coordenadora da ESA continue motivando os os colaboradores da empresa a continuar apoiando o controle documental.

### **5.7 Considerações finais do capítulo**

Este capítulo foi destinado a mostrar ao leitor como o método proposto no capítulo 4, anterior a este, foi aplicado na empresa em questão. As 12 etapas foram efetuadas com êxito, o que dá seguimento ao capítulo final do presente trabalho, o capítulo 6 – Conclusão.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O objetivo deste último capítulo é resumir e destacar os resultados obtidos durante o estudo, comparando-os com os objetivos específicos listados no capítulo 01 (um) deste trabalho de modo a esclarecer dúvidas remanescentes. Por fim, serão expostas as considerações finais do estudo.

### 6.1 Conclusões

Ao longo da pesquisa, a aplicação do método proposto teve como principal resultado o êxito na implementação do Sistema APPCC.

Em termos de resultados parciais, foram identificados cada perigo experimentado pelo produto desde o início até o final da cadeia. Com isso, hoje, a empresa possui uma lista da designação de todos os perigos e seus respectivos tipos.

Outro resultado parcial foi o estabelecimento dos Pontos Críticos de Controle (PCCs) e dos PCs (Pontos de Controle). O PCC 01 foi determinado como “Contaminação por *Pseudomonas aeruginosa* ou *Escherichia coli* na água mineral após captação”. Já o PCC 02, “Contaminação por *Escherichia coli* na água mineral após Armazenamento no reservatório”. O PC 01 foi estabelecido como sendo a “Contaminação por *Pseudomonas aeruginosa* ou *Escherichia coli* em presentes em Garrações retornados avariados após o Recebimento de garrações retornados”. Finalmente, o PC 01 foi descrito como: “Contaminação por resíduos de detergente após Lavagem de Garrações”.

Foram também desenvolvidos sistemas de monitoramento e verificação dos PCCs e PCs que devem ser devidamente registrados de forma documental.

É importante ressaltar que o presente trabalho partiu do seguinte objetivo de partida: “Desenvolver um método para gestão de qualidade baseado no sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle visando a certificação de segurança de alimentos da ISO 22000:2006 em uma empresa do ramo de bebidas”.

Durante a revisão bibliográfica, partiu-se da definição geral do conceito de qualidade, passando pela evolução do mesmo ao longo da história. Dando seguimento, houve uma explanação sobre a gestão da qualidade, seguida por uma descrição sucinta de algumas

formas de certificação relevantes para o presente trabalho: ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, ISO 17025:2005 e ISO 22000:2006.

Ainda no âmbito referencial da teoria, foi abrangida com um enfoque maior, dentre as certificações citadas acima, a norma NBR ISO 22000:2006 de Segurança de Alimentos. Foi descrita a importância do apoio da alta direção no processo de certificação, bem como foram descritos alguns dos conceitos básicos necessários quando da busca pela certificação: Perigos envolvidos no processo de industrialização, *Codex Alimentarius*, Boas Práticas de Fabricação (BPF), Programas de Pré-Requisitos (PPRs) e Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (Sistema APPCC). Ao final do referencial teórico, foi percebido que a implementação do Sistema APPCC deve iniciar-se com a formulação de um método adequado para as especificidades da empresa que deseja a certificação, tendo-se que tomar como base os 7 princípios fundamentais do sistema.

Nesse contexto, foi possível efetuar a análise do risco de contaminação do produto na Etapa 6 do método tendo como base a listagem de perigos efetuada na Etapa 5. Isto respondeu a indagação que o primeiro objetivo específico propôs: Como analisar os possíveis perigos que podem ser experimentados pela empresa em relação à contaminação de alimentos?

Também foram identificados os pontos críticos que devem ser controlados de forma a garantir a segurança de alimentos ao longo de toda a cadeia produtiva, o que remete ao atingimento do segundo objetivo específico proposto na introdução do presente trabalho.

Finalmente, conseguiu-se também atender ao terceiro e último objetivo específico apontado no item 1.2 do presente trabalho. Isto ocorreu graças ao desenvolvimento de planos e cronogramas que visam à garantia da continuidade da gestão de qualidade proposta pelo Sistema APPCC, nas Etapas 10, 11, 12 e 13 do método proposto.

Em suma, com base nas conclusões apontadas, foi possível que um método de implementação do Sistema APPCC numa empresa do ramo de bebidas fosse desenvolvido. Além disso, sua aplicação foi demonstrada e analisada. Chegou-se ao resultado positivo de êxito da implementação do método, levando posteriormente a empresa ao efetivo sucesso na Certificação ISO 22000:2006.

## 6.2 Recomendações para trabalhos futuros

É importante lembrar que a efetiva aplicação do Sistema APPCC requer que as Boas Práticas de Fabricação já estejam bem definidas através dos Programas de Pré-Requisitos ou ao menos encaminhadas e programadas a serem implementadas.

Por fim, é possível que sejam recomendadas algumas sugestões pra trabalhos futuros. A primeira recomendação está voltada para a própria empresa onde foi desenvolvido e aplicado o método proposto por esse trabalho. Nesse caso, sugere-se que os estudos sobre melhoria contínua na operação da fábrica como um todo, que pode ser alavancada pela busca da certificação da norma NBR ISO/IEC 17025:2005, abrangida no capítulo 2 do presente estudo.

Ainda é possível sugerir uma nova pesquisa com base no presente estudo: A formulação de um software que possa manter uma base de dados para atualizações periódicas das informações relevantes sobre os perigos envolvidos nos processos e fabricação das empresas da indústria alimentar. Essa iniciativa propiciará às empresas uma forma mais eficiente e segura de guardar informações sobre históricas dos perigos a fim de poderem ser efetuadas análises mais confiáveis.

Finalmente, a terceira e última recomendação pode ser alavancada através de um estudo estatístico mais aprofundado das ocorrências onde cada perigo representou uma situação de risco à segurança de alimentos, posteriormente à implementação do Sistema APPCC. Isto irá um controle mais bem definido dos incidentes graves de contaminação, além de prover base de informação para melhor prever futuras ocorrências.

## REFERÊNCIAS

ABIS. **O que a sua empresa precisa implantar para a obtenção do selo ABIS de qualidade?** Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes, 2003. Disponível em <[http://www.abis.com.br/selo\\_abis.html](http://www.abis.com.br/selo_abis.html)>. Acesso em 20 de maio de 2014.

ABNT. **NBR ISO 9001 - Sistemas de gestão da qualidade.**, 2000.

ABNT. **NBR ISO 14001: 2004 - Sistema de gerenciamento ambiental.**, 2004.

ABNT. **Prerequisite programmes on food safety - part 1 food manufacturing.** Genova: ABNT, 2009.

ACADEMIA PEARSON. **Gestão da qualidade.** 1ª ed. São Paulo: Grupo Pearson, 2011.

ANVISA. **Resolução RDC nº 173, de 15 de setembro de 1977 - regulamento técnico de boas práticas para industrialização e comércio de água mineral natural e de água natural.** : Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 1977. Disponível em: <[http://www.aguamineral.org.br/regras\\_fabricacao.htm](http://www.aguamineral.org.br/regras_fabricacao.htm)>. Acesso em: 5 Maio 2014.

ANVISA. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 - Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/Industrializadores de Alimentos.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária., 20. 2002.

APCER. **Guia interpretativo ISO 22000: 2005 - Sistema de gestão de segurança alimentar:** APCER - A Marca da Certificação, 2011.

BATALHA, M. O. **Introdução à engenharia de produção.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BERTHIER, F. M. **Ferramentas de gestão da segurança de alimentos - APPCC e ISO 22000.** : , 2007. Monografia (Curso de Especialização em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei nº. 8.078/90 (Código de defesa do consumidor)** , 1990.

BSI. **ISO 9001 qualidade - visão geral.** British Standards Institution, 2004. Disponível em < [http://www.bsibrasil.com.br/certificacao/sistemas\\_gestao/normas/iso9001/](http://www.bsibrasil.com.br/certificacao/sistemas_gestao/normas/iso9001/) > Acesso em: 19 de maio de 2014.

BSI. **Uma comparação entre a ISO 14001 e a ISO 9001.** : British Standards Institute. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/vaivem/1222674-crise->

mundial-segura-exportacoes-de-frutas.shtml>. Acesso em: 19 de maio de 2014.

CARPINETTI, L. C. R. **Getão da qualidade - conceitos e técnicas**. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CARPINETTI, L. C. R.; EPPRECHT, E. K.; COSTA, A. F. B. **Controle estatístico de qualidade**. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CARPINETTI, L. C. R.; MIGUEL, P. A. C.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da Qualidade - ISO 9001: 2008 Princípios e Requisitos**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CROSBY, P. B. **Qualidade é investimento**. 3ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1990.

DEMING, W. E. **Qualidade - a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

DEMING, W. E. **A nova economia - para a indústria, o governo e a educação**. 2ª. ed. : MIT Press, 2000.

DNPM. **DECRETO-LEI Nº 7841 de 8 de agosto 1945**. : Departamento Nacional de Produção Mineral, 1945. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=3>>. Acesso em: 12 Maio 2014.

EMPRESA X, **Plano APPCC**. Arquivo de posse da empresa, 2013.

FAO/OMS. **Codex alimentarius - higiene dos alimentos**. 3ª. ed. Brasília: ANVISA, 2006.

FROTA, A. C.; DIAS, J. **Impacto da implementação da ISO 9001 x ISO 22000 em empresas de alimentos**, 2011..

GARVIN, D. A. **Managing quality - the strategic and competitive edge**. New York: , 1988.

GOMES, T. V. D. et al. **Proposta de plano para análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) para o processo de industrialização de água mineral**. Rio de Janeiro: , 2011. Artigo.

INMETRO. **Acreditação de laboratórios (ABNT NBR ISO/IEC 17025: 2005)**. : Instituto Nacional de Metrologia, 1993-2012. Disponível em <[http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/acre\\_lab.asp](http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/acre_lab.asp)>. Acesso em: 19 de maio de 2014.

INMETRO. **O que significa a ABNT NBR ISO 9001 para quem compra?** : , 1993-2012. Comitê Brasileiro da Qualidade. INMETRO. Disponível em:..Acesso em: 19 maio 2014.

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE. **Norma portuguesa EN ISO 22000: 2005**. : Instituto Português da Qualidade, 2005.

JOSÉ, E. B. D. S. III Simpósio de produção de gado de corte. Viçosa: CNI/SENAI/SEBRAE. 2002. p. 4. SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2002, Viçosa. [Trabalhos apresentados]. CNI/SENAI/SEBRAE, 2002.

LEONEL, P. H. Aplicação prática da técnica do PDCA e das ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais para melhoria e manutenção dos resultados. **Universidade Federal de Juiz de Fora**, Juiz de Fora, v. 11-25, p. 76, Junho 2008.

LIMA, C. C. **Industrialização da água mineral**. Trabalho de monografia conclusão de curso de graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Católica de Goiás (UCG), 2003.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARQUES, V. A. D. S. R. **Norma NP EN ISO 22000: 2005 - "Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar" Proposta de implementação numa empresa de Engarrafamento de Água**, 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2011.

MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

NEGREIROS, C.; AMBROZINI, M. A. **Impactos da implementação da norma NBR ISO 14001 em uma organização sucroalcooleira: Fundação Educacional de Ituverava**, 2009. Artigo publicado em 28/09/2009.

PADILHA, G. R. **Boas práticas de fabricação em indústria de gelados comestíveis como pré-requisito para implantação do sistema APPC**. Bento Gonçalves, 2011.

PALADINI, E. P. **Avaliação estratégica da qualidade**. 2ª. ed. São Paulo, 2002.

PALADINI, E. P. **Avaliação Estratégica da Qualidade**. 2ª. ed. São Paulo, 2004.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade - teoria e prática**. 2ª. ed. São Paulo: , 2004.

PALADINI, E. P. **Gestão estratégica da qualidade - princípios, métodos e processos**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PARINOS, K. **The role of certification bodies in auditing Prerequisite programmes in the food industry sector, according to ISO 22000 / TS 22002-1: 2009 (Prerequisite programmes on food safety - Part 1: Food Manufacturing)**, 2011.

RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, L. R. D. **Utilização de APPCC na Indústria de Alimentos**, 2006.

SENAC. **Segurança alimentar - interpretação da ISO 22000**, 2006.

SIANGA, A. **Diferença entre ISO 9001 e ISO/IEC 17025**, 2011. Disponível em

<<http://qualymed.com.br/?p=688>>. Acesso em 19 de maio de 2014.

SILVA, E. L.; M., M. E. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3<sup>a</sup>. ed. Florianópolis: UFSC, 2001.

TERA AMBIENTAL. **ISO 17025 - A importância de trabalhar com laboratórios certificados**, 2013. Disponível em <<http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/bid/334552/ISO-17025-a-import-ncia-de-trabalhar-com-laborat-rios-certificados>>. Acesso em 19 de maio de 2014.