

MÁRCIA STEIN

**CONTROLE DA QUALIDADE DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO IOGURTE SEM
CONSERVANTE COM A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA APPCC**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

UFSM

Santa Maria, RS, Brasil

2005

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CONTROLE DA QUALIDADE DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO IOGURTE SEM
CONSERVANTE COM A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA APPCC**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Márcia Stein

**UFSM
Santa Maria, RS, Brasil
2005**

CONTROLE DA QUALIDADE DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO IOGURTE SEM
CONSERVANTE COM A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA APPCC

Por

Márcia Stein

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção –
PPGEP - da Universidade Federal de Santa Maria (RS), área de concentração: Qualidade e
Produtividade, como requisito para a obtenção do grau de
Mestre em Engenharia da Produção.

Orientador: Luis Felipe Dias Lopes

UFSM
Santa Maria, RS, Brasil
2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A COMISSÃO EXAMINADORA ABAIXO ASSINADA, APROVA A
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CONTROLE DA QUALIDADE DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO IOGURTE SEM
CONSERVANTE COM A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA APPCC

Elaborado por
Márcia Stein

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Luis Felipe Dias Lopes (UFSM)

Prof. PhD. Robert Wayne Samohyl (UFSC)

Prof. Dr. João Helvio Righi de Oliveira (UFSM)

Santa Maria, 5 de agosto de 2005.

© 1991

Todos os direitos autorais reservados a Márcia Stein. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua Marechal Floriano, n 32, Três de Maio, RS, CEP 98910000

Fone (0xx) 55 3535 2548; End. Eletr: mstein1@terra.com.br

AGRADECIMENTOS

Tão importante como receber apoio é o ato de agradecê-los. Desta forma, por questão de princípios, há muitos a quem agradecer.

Ao professor Dr. Luis Felipe Dias Lopes por acreditar no meu projeto de pesquisa e ao mesmo tempo por incentivar desde a elaboração do pré-projeto, como também pela paciência, desprendimento e atenção instantânea na orientação do presente trabalho.

Ao professor, colega MSc. Adalberto Lovato pela interlocução, paciência, exemplo, amizade, compartilhamento de conhecimentos e consciência crítica a este estudo.

As colegas Liliana Ferreira e Carla Matzembacher pelo auxílio e empréstimo do saber.

Aos colegas de curso pelo companheirismo e amizade, em especial ao Marcos Garrafa pelo apoio prestado frente às dificuldades encontradas no período das aulas, pelo incentivo e interlocução nas questões metodológicas e da qualidade, desde a elaboração do pré-projeto.

As colegas de trabalho Vera Maria Dam e Christiane Klein pelo auxílio na implantação das atividades práticas que regem o plano APPCC.

Aos colegas Seno Leonhardt, Adalberto Lovato, Cláudia Viegas e Vera Maria Dam pela disposição em participar da equipe APPCC.

Aos alunos bolsistas que auxiliaram na aplicação da pesquisa de satisfação do produto em estudo.

A Sociedade Educacional Três de Maio, SETREM, pelo respaldo financeiro e, sobretudo, por acreditar no potencial dos colaboradores.

Destacadamente aos meus pais, Valesca e Rudy Stein, merecedores de agradecimentos pelo incentivo e compreensão à ausência.

A Deus, por me permitir continuar sendo uma aprendiz.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	xii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	5
1.1.1 Objetivo Geral	5
1.1.2 Objetivos Específicos	5
1.2 Problema.....	5
1.3 Limitações do trabalho	5
CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA.....	7
2.1 Iogurte batido sem conservante com polpa de fruta com qualidade.....	7
2.2 Qualidade do produto e do processo	9
2.3 Boas Práticas de Fabricação - BPF.....	11
2.3.1 O que são Boas Práticas de Fabricação?	11
2.3.2 Por que implantar Boas Práticas de Fabricação?.....	12
2.3.3 O que contempla Boas Práticas de Fabricação?.....	12
2.3.3.1 Projetos dos prédios e instalações	13
2.3.3.2 Higiene pessoal.....	15
2.3.3.3 Limpeza e conservação ambiental e dos equipamentos	16
2.3.3.4 Saúde dos manipuladores	17
2.3.3.5 Destino dos resíduos.....	17
2.3.3.7 Recebimento da matéria-prima e estocagem.....	18
2.3.3.8 Qualidade da matéria-prima e ingredientes	19
2.3.3.9 Processamento	20

2.3.3.10 Transporte.....	20
2.3.3.11 Controle Integrado de Pragas (insetos, roedores, pássaros)	20
2.3.3.12 Manutenção Preventiva e Calibração dos Equipamentos.....	22
2.3.3.13 Programa de recolhimento de alimentos (<i>Recall</i>).....	23
2.3.3.14 Procedimentos sobre reclamações dos consumidores e/ou importadores	24
2.3.3.15 Treinamentos periódicos para funcionários.....	24
2.3.4 POP (Procedimentos Operacionais Padrão)	25
2.4 Análise de Perigos e Pontos Críticos de controle - APPCC	25
2.4.1 O que é a ferramenta APPCC?	25
2.4.2 Histórico do APPCC?.....	26
2.4.3 Por que utilizar a ferramenta APPCC?.....	28
2.4.4 Princípios da ferramenta APPCC	29
2.4.4.1 Análise dos Perigos	29
2.4.4.2 Determinação dos Pontos Críticos de Controle.....	30
2.4.4.3 Determinação do Limites Críticos.....	30
2.4.4.4 Estabelecimento dos Procedimentos e Monitorização	31
2.4.4.5 Estabelecimento das Medidas Corretivas	31
2.4.4.6 Estabelecimento dos Procedimentos de Verificação.....	31
2.4.4.7 Estabelecimento dos Procedimentos de Registros.....	32
2.4.5 Aplicando a ferramenta APPCC.....	32
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA.....	35
3.1 Métodos de abordagem.....	37
3.2 Métodos de procedimentos e técnicas	38
3.2.1 O método estatístico	39
3.2.2 Estudo Descritivo	43
CAPÍTULO 4 – APLICAÇÃO DO APPCC NA INDUSTRIALIZAÇÃO DO IOGURTE BATIDO SEM CONSERVANTE COM POLPA DE FRUTA DE MORANGO	47
4.1 Primeiros passos para a elaboração do plano APPCC.....	47
4.2 Princípios do APPCC	56
4.2.1 Princípio 1	56
4.1.3 Princípio 3	71
4.1.4 Princípio 4	71
4.1.5 Princípio 5	72

4.1.6 Princípio 6	72
4.1.7 Princípio 7	73
CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	74
5.1 Controle Estatístico de Processo	74
5.2 Sistema de Análise de Medição.....	77
5.3 Pesquisa de satisfação.....	80
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES	88
6.1 Conclusões.....	88
6.2 Sugestões para futuros trabalhos	90
REFERÊNCIAS	91
ANEXOS	97

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – PLANO APPCC	36
FIGURA 02 – Organograma da agroindústria SETREM.....	51
FIGURA 04 – Controle da temperatura do termômetro da iogurteira	76
FIGURA 05 – Controle da temperatura do termopar colocado na iogurteira	77
FIGURA 06 – Cruzamento dos dados de temperatura dos dois equipamentos.....	77
FIGURA 07 – Consumo semanal de iogurte.....	81
FIGURA 08 – Consistência do iogurte	82
FIGURA 09 – Sabor do iogurte.....	83
FIGURA 10 – Quantidade da polpa	84
FIGURA 11 – Cor do iogurte.....	85
FIGURA 12 – Ausência de conservantes	85
FIGURA 13 – Vida de prateleira.....	86
FIGURA 14 – Qualidade do iogurte.....	87
FIGURA 15 – Distribuição das notas atribuídas ao iogurte.....	87
FIGURA 16 – Diagrama decisório para perigos microbiológicos	98
FIGURA 17 – Diagrama Decisório para Identificação de Matérias-Primas	99
FIGURA 18 – Diagrama Decisório para Identificação de Pontos Críticos de Controle - Processo.....	100

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Medição do pH para o Operador 1	80
TABELA 2 – Medição do pH para o Operador 2	80
TABELA 3 – Medição do pH entre os Operadores 1 e 2.....	80

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - Equipe APPCC.....	48
QUADRO 02 – Descrição do produto.....	52
QUADRO 03 – Classificação do Perigo	56
QUADRO 04 – Formulário de Análise dos Perigos Biológicos	57
QUADRO 05 – Formulário de Perigos Físicos.....	61
QUADRO 06 – Formulário de Perigos Químicos.....	62
QUADRO 07 – Análise de Perigos que não são Controlados no Estabelecimento (Produto Acabado).....	63
QUADRO 08 – Determinação de Matéria-Prima/Ingrediente Crítica	64
QUADRO 09 – Determinação do PCC (Processo)	66
QUADRO 10 – Resumo do plano APPCC	68
QUADRO 11 – Resultado estatístico para o monitoramento da temperatura.....	75
QUADRO 12 – Relatório de Repetitividade e Reprodutibilidade do dispositivo pH-gâmetro	78

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
ANOVA - Análise de Variância
ANVISA - Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
BPF - Boas Práticas de Fabricação
dms = diferença mínima significativa
FDA - *Federal Drug Administration*
FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*
HACCP- *Hazard Analysis and Critical Control Point System*
ICMSF - Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos
ISO - *International organization for standardization*
MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MS - Ministério da Saúde
NASA-- National Aeronautics and Space Administration
PC - Ponto Crítico
PCC - Ponto Crítico de Controle
PCCB - Ponto Crítico de Controle Biológico
PCCF - Ponto Crítico de Controle Físico
PCCQ - Ponto Crítico de Controle Químico
PDCA - Plan, Do, Check e Action
pH - Potencial Hidrogeniônico
POP - Procedimentos Operacionais padronizados
PPHO - Procedimentos Padrão de Higiene Operacional
PROCON - Instituição de Proteção e Defesa do Consumidor
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada
RECALL - Programa de Recolhimento
SAC - Serviço de Atendimento ao Consumidor
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SETREM - Sociedade Educacional Três de Maio

SIM - Serviço de Inspeção Municipal

SM - Sistema de Medição

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil.

CONTROLE DA QUALIDADE DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO IOGURTE SEM CONSERVANTE COM A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA APPCC

Autor: Márcia Stein
Orientador: Luis Felipe Dias Lopes, Dr.
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 5 de agosto de 2005.

Com a finalidade de verificar a industrialização do iogurte sem conservante com polpa de fruta, com qualidade, é que se decidiu empregar a ferramenta de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, APPCC, na agroindústria/SETREM. O trabalho iniciou com a constituição da equipe APPCC, a qual inicialmente se estruturou para num segundo momento levantar os perigos e medidas preventivas. Subseqüentemente, determinaram-se os pontos a serem controlados e os pontos que demonstram maior incidência de risco, os assim chamados prioritários, os pontos críticos de controle, para os quais determinou-se os limites críticos. Para os limites críticos foram estabelecidos os procedimentos de monitoração entre os quais utilizou-se da estatística, realizando-se o controle estatístico de processo no controle da temperatura durante a fermentação do iogurte sem conservante com polpa de fruta onde, a partir dos limites superiores e inferiores, construíram-se os gráficos de controle. Para verificar a eficiência do equipamento/operador, utilizou-se a aplicação da análise do sistema de medição, MSA, em dez amostras de iogurte durante a determinação do pH, com a utilização do pH-gâmetro. Posteriormente, delimitaram-se as ações corretivas necessárias a serem aplicadas nos desvios dos limites críticos. Também foram necessários alguns procedimentos de verificação para o próprio sistema APPCC, ou seja, utilizaram-se procedimentos em adição àqueles aplicados na monitoração para evidenciar se o sistema APPCC está sendo eficaz. Com a aplicação da ferramenta, obteve-se a garantia da segurança do produto final, diminuindo-se a necessidade de testes dos produtos acabados.

Palavras-chave: Análise de Sistema de Medição, Pontos Críticos de controle, APPCC

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil.

QUALITY CONTROL OF YOGURT INDUSTRIALIZATION WITHOUT CONSERVATION WITH THE APPLICATION OF THE APPCC TOOL

Author: Márcia Stein
Advisor: Luis Felipe Dias Lopes, Dr.
Date and place: Santa Maria, august 5, 2005.

With the purpose of verifying the quality of industrialization of yogurt without artificial preservatives with fruit pulp it was decided to use the Analysis of Risks and Critical Control Points, APPCC – in SETREM agro industry. The work has started with an APPCC group first constitution were, then in a second moment established the risks and ways of prevention. Subsequently, the points to be controlled and the points that demonstrate greater risk incidence were determined, the ones called priorities, the critical points of control that the critical limits determined. For the critical limits the control procedures had been established among them the statistics was used carrying out the statistical process control in temperature control during the fermentation of the yogurt where from the superior and inferior limits the control letters were built to follow the process. In order to verify the efficiency of the equipment and operators the application of the Measurement System Analysis (MSA) in ten yogurt samples during the determination of pH-gâmetro. Later was analyzed necessary corrective actions were delimited to be applied in apply wag lines of the critical limits. Some procedures verification for proper system APPCC were needed, that is, procedures in addition to those used in the control to demonstrate if the system APPCC is being efficient. With the application of the tools, the guarantee of the quality of the final product was gotten decreasing the necessity of the finished product inspections.

Key words: Measurement System Analysis, Critical Points of Control, APPCC.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Qualidade é o que todos nós queremos, seja através da aquisição de produtos ou quando em serviços prestados.

A expectativa do consumidor moderno é imprevisível, não tem limites. Quanto mais recebe, mais exige, mas é possível ficar atento ao que é básico e fundamental, e a satisfação é a função do desempenho percebido e das expectativas, ou seja, se o desempenho ficar longe das expectativas, o consumidor estará insatisfeito.

Satisfazer o cliente hoje é importante, mas é mais importante satisfazê-lo de modo a encantá-lo. Isso demonstra que não é uma tarefa muito simples manter consumidores assíduos e fiéis aos seus produtos e serviços, principalmente porque eles são seres humanos e, portanto, cada um tem necessidades diferentes e, muitas vezes, é difícil identificar os seus desejos. Em resumo, pode-se afirmar que o que vai definir o sucesso de uma agroindústria será o diferente, ou seja, aquela que conseguir industrializar com qualidade, ou ainda aquela que faz o que os outros já fazem, mas com qualidade.

Nos dias atuais é sabido que as agroindústrias sejam de pequeno ou de grande porte, que processam o seu produto sem princípios de higiene e qualidade, estão fraudadas ao descrédito, inevitavelmente estão restritas ao crescimento e não serão competitivas. Portanto, a busca pelo fornecimento de produtos e serviços com qualidade deve ser o principal objetivo de qualquer agroindústria.

Na industrialização de um produto não existe um meio termo, ou seja, este ou aquele produto são de mais alta qualidade, essa expressão para alimentos não é aceita. Segundo Arruda (2002, p.20) para alimentos existem sim atributos e são eles:

- Atributos visíveis: cor, sabor, odor, aspectos físicos, *design*, beleza e facilidade de uso da embalagem.

- Atributos invisíveis: propriedades nutricionais (vitaminas, sais minerais, proteínas, valor calórico).

- Atributos de segurança: ausência de microorganismos patogênicos, de substâncias tóxicas e de materiais estranhos.

Os atributos da segurança, sem dúvida, são os que mais são e devem ser exigidos pelo consumidor, pois consumir um produto tendo a certeza e tranquilidade que a sua saúde está garantida é a maior conquista que se busca quando se fala em qualidade de vida.

O controle da qualidade é a forma mais precisa de verificar o atendimento aos requisitos, ou aos atributos previamente estabelecidos, isso é realizado de diversas maneiras, pois o normal é medir, comparar com a norma estabelecida e se o valor estiver dentro dos limites diz-se que está sob controle, ou ainda que satisfaz a qualidade esperada, o que serve para nortear as próximas ações que envolvem o re-trabalho ou o descarte.

Nos últimos anos houve um grande avanço na garantia da qualidade higiênica e da segurança alimentar nas cadeias agro-alimentares. Tal avanço é direcionado para atender as transações comerciais, equilíbrio de mercado e, principalmente, a proteção da saúde do consumidor.

As boas práticas agropecuárias e de processamento industrial contribuem nessa tarefa e determinam o controle dos riscos remanescentes e associados diretamente ao alimento, ou que possam resultar de seu processamento ou manuseio.

A eficiência do controle da qualidade deve ser efetuada em todas as etapas da cadeia de produção, tendo o seu início no fornecedor, passando pelo recebimento das matérias-primas, pela armazenagem, pelas várias etapas do processo de produção, pelo produto final, pela distribuição e pontos de venda, o que está muito bem contemplado pelo programa de pré-requisitos do APPCC que são Boas Práticas de Fabricação (BPF).

A inspeção do produto final como atividade de controle não agrega valor pois, se nessa fase se detecta que o produto se encontra fora dos requisitos estabelecidos, nada pode

ser feito. Assim, pode-se revelar que a ferramenta APPCC é muito eficiente, pois como diz Silva & Fernandes (2003, p. 245) “é um sistema preventivo, que evita possíveis falhas em um processo, corrigindo anormalidades que podem surgir no decorrer da atividade, sendo composto da análise de riscos; identificação dos pontos críticos de controle e monitoramento do sistema”.

Arruda (2002, p. 21) comenta que o controle de qualidade é “o conjunto de atividades planejadas e sistematizadas que objetivam avaliar o desempenho de processos e a conformidade de produtos e serviços com especificações e prover ações corretivas”.

Garantir qualidade é assegurá-la, o que requer envolver processos de controle da mesma para realizar uma verificação dos resultados como forma a trabalhar para a melhoria do processo e do produto. (Arruda, 2002, p. 21).

O iogurte é conhecido como um produto do leite fermentado com ou sem adição de outros ingredientes e está relacionado com pessoas que possuem vida mais longa em determinadas regiões. Apresenta aspectos nutritivos e terapêuticos comprovados. Devido a estes fatores, está incluso na alimentação da maioria das pessoas.

É considerado um produto vivo; portanto, apresenta uma vida de prateleira sob refrigeração e com produção rigorosa das condições higiênicas. A preocupação com a inocuidade do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta é que demonstra a necessidade da aplicação de ferramentas que auxiliam no controle de qualidade do produto. Surge, assim, a idéia do APPCC que é o instrumento de qualidade usado para avaliar os perigos em toda cadeia produtiva e estabelecer sistemas de controle, que estão centrados na prevenção em lugar de basear-se principalmente no ensaio do produto final.

Sabe-se, também, que a maior responsabilidade do produto final com qualidade é o processo de industrialização do fermentado, pois deve ser observar cuidadosamente cada etapa verificando o tempo, temperatura, pH e a higiene.

Para qualquer tipo de iogurte que se deseja produzir, fatores como: matéria-prima, ingredientes, fermentos, instalações, modo de preparar, merecem cuidados especiais pois, conforme Paladini (1997, p. 16), a qualidade total prioriza a ausência de defeitos através da

correção e prevenção dos problemas; mas, para adequar o produto (iogurte) ao uso (sem conservante), deve-se adotar padrões de qualidade em todas as etapas da cadeia produtiva.

Conforme o exposto percebe-se que é possível industrializar um produto com qualidade, partindo-se de princípios básicos que conduzem à obtenção além de produto seguro, um produto com lucratividade, credibilidade, competitividade e que atende aos requisitos legais.

Para demonstrar a viabilidade da utilização do APPCC na industrialização do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta numa agroindústria, o presente trabalho está estruturado em seis capítulos, além deste primeiro, de caráter introdutório.

No segundo capítulo, estão descritos o produto iogurte quanto à sua industrialização com qualidade, o que representa industrializar com qualidade bem com as Boas Práticas de Fabricação (BPFs) que são consideradas por serem pré-requisitos e como tal faz-se necessária uma revisão sobre o que as mesmas abrangem para melhor compreender a ferramenta em si que está descrita posteriormente.

No terceiro capítulo estão explicitados os aspectos metodológicos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, tanto na visão dos procedimentos quanto na visão analítica, com auxílio das ferramentas estatísticas.

No quarto capítulo, encontra-se a descrição dos procedimentos adotados para a aplicação da ferramenta APPCC bem como, descrevem-se os procedimentos utilizados para o monitoramento dos limites críticos, o Controle Estatístico de Processo e a Análise do Sistema de Medição.

O capítulo quinto se atém à discussão dos resultados da pesquisa relativos à aplicação da própria ferramenta, bem como os resultados obtidos através dos sistemas de monitoração, CEP, MSA e também a pesquisa de satisfação de qualidade do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta.

No último capítulo são apresentadas as conclusões do referido trabalho respondendo ao problema apresentado. Estas conclusões, portanto, são específicas para o estudo, pois cada realidade requer a aplicação direcionada.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Aplicar a ferramenta APPCC na cadeia produtiva de leite da Agroindústria/ SETREM para industrializar iogurte batido sem conservante com polpa de fruta com qualidade.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar os pontos críticos de controle (PCC), selecionar os critérios de controle, monitoramento e avaliação de cada um deles.

- Aplicar técnicas estatísticas que auxiliam no monitoramento dos limites críticos durante a industrialização do iogurte.

- Avaliar a aceitabilidade do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta no mercado.

1.2 Problema

Considerando que a industrialização do iogurte de um modo geral necessita de um controle de qualidade para resultar conseqüentemente em um produto de qualidade é que coube a busca pela ferramenta de Análise de Perigos e Pontos críticos de Controle, APPCC, ferramenta considerada preventiva e que melhor assegura a inocuidade do produto.

1.3 Limitações do trabalho

A Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM), instituição educacional comunitária, comporta níveis de ensino que atende desde o maternal até a pós-graduação,

onde se destacam o curso Técnico em Agropecuária e o curso de graduação em Engenharia da Produção Agroindustrial. Os referidos cursos para construção do conhecimento prático/teórico dispõem de uma agroindústria na área de produtos cárneos, vegetais e lácteos. O registro é pela inspeção municipal, sendo utilizada como laboratório de estudo e pesquisa para os alunos dos cursos e aos demais que desejam adquirir conhecimento na área, podendo ser através de cursos ou visitas. Trabalham na mesma uma Química especialista em Gestão Ambiental, mestranda em Engenharia da Produção, ênfase na qualidade de alimentos e duas funcionárias com formação técnica e os demais auxiliares são bolsistas dos cursos técnico e de graduação.

Na parte destinada à industrialização de produtos lácteos, industrializa-se leite pasteurizado tipo C, iogurte, bebida Láctea, sorvete, queijos, creme de leite (nata), além de produtos orgânicos em um dia da semana. A industrialização consiste em impedir o uso de aditivos químicos, onde se procura apenas usar técnicas de industrialização diferenciadas e para isso é que se sente a necessidade da aplicação de ferramentas complementares, tipo APPCC, que propiciam o desenvolvimento e a aplicação de tecnologia de processos, as quais podem potencializar fatores de produção/industrialização.

CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma breve revisão da literatura sobre o produto em estudo, a qualidade do produto e do processo, as Boas Práticas de Fabricação (BPF), por ser pré-requisito para implantação da ferramenta APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) para em seguida discorrer sobre a aplicação da técnica.

2.1 Iogurte batido sem conservante com polpa de fruta com qualidade

O iogurte batido sem conservante com polpa de fruta produto estudado é, segundo Silva (2000, p. 204) um leite fermentado pela ação de dois microorganismos termófilos: *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, podendo ser fermentado em tanques e adicionado ou não frutas e polpas.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), iogurte é :

...produto cuja fermentação se realiza com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* aos quais podem-se acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade contribuem para a determinação das características do produto final... (resolução nº 5, de 13 de novembro de 2000)

O iogurte atualmente está fazendo parte da alimentação diária das pessoas que se preocupam com a qualidade de vida; para isso, consomem iogurte batido sem conservante com polpa de fruta, pois como revela Mortimore & Wallace (2001, p. 361) “tem-se atribuído aos produtos lácteos fermentados, especialmente ao iogurte, algumas propriedades nutritivas, medicinais e terapêuticas que elevam a demanda de mercado do produto com qualidade”.

Iogurte batido sem conservante com polpa de fruta requer, conforme o cenário holandês descrito por Walstra (2001, p. 171), um controle de qualidade minucioso no processo da cadeia produtiva, com parâmetro médio de 150 mil células somáticas por mL no

tanque de leite, garantindo-se assim a industrialização segura do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta com polpa de fruta com polpa de fruta com polpa de fruta com uma vida útil melhorada.

O iogurte é obtido pela fermentação do leite pasteurizado, processo este que tem por finalidade destruir microorganismos contaminantes e desestabilizadores da caseína K. Após a pasteurização adiciona-se uma cultura de bactéria láctica do tipo *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* até alcançar a acidez característica, após será batido e adicionado o aroma desejado. (Silva, 2000, p.204)

Para que o iogurte batido sem conservante com polpa de fruta obtenha a sua qualidade desejada, várias são as etapas que devem ser observadas:

Na recepção da matéria-prima, o leite é a primeira etapa de controle higiênico-sanitário, onde se devem observar as condições e horário da entrega, higienização das mãos e dos termômetros, do transporte, o controle da temperatura e a acidez, sendo que a acidez, segundo Tronco (1999, p. 88), “permite avaliar o estado de conservação e eventuais anormalidades da matéria-prima, que deve estar isento de qualquer tipo de fraude”.

Conforme Dürr (1999, p. 2) leite “é a secreção da glândula mamária” o que indica que qualquer elemento ou substância a mais que for encontrada é considerado contaminante e é indesejável quando presente no leite.

Leite com qualidade é definido, segundo Brito (1998, p. 47), “por parâmetros de composição e higiene”, o que resulta em industrialização de produtos com qualidade.

O resfriamento é outra etapa crítica a ser observada na recepção, pois segundo a Instrução Normativa n. 51, de 18 de setembro de 2002, no momento da sua chegada deve ser imediatamente resfriado para manter a temperatura em no máximo 4° C. (quatro graus Celsius).

A padronização é considerada como a etapa em que ocorre a definição do tipo de leite, conseqüentemente, o tipo de iogurte, sendo considerado integral o leite que contém, segundo Tronco (1997, p. 26), 3% de gordura.

A Pasteurização consiste, segundo, Silva (2000, p. 128), “no processo térmico desenvolvido para destruir a flora banal e a eliminação total da flora microbiana patogênica”. Para a industrialização do iogurte, pasteuriza-se o leite conjuntamente com o açúcar a 92 °C por 30 minutos, com a finalidade de eliminar qualquer microorganismo patogênico, aumentando a durabilidade e inocuidade do produto final.

O iogurte pode ser obtido pela fermentação do leite pasteurizado, processo este que tem por finalidade destruir microrganismos contaminantes para adicionar uma cultura mista de bactérias lácticas, a tão chamada cultura Starter, que apresenta um tempo, uma temperatura e um pH ideal. (Silva, p. 204)

A polpa também necessita de controle na recepção, pois ela deve apresentar condições higiênico-sanitárias adequadas para a adição no iogurte devendo, para isso, ser pasteurizada.

O produto quando acabado necessita de uma embalagem que seja inspecionada, inclusive deve apresentar um laudo técnico para que possa garantir segurança ao produto, pois de nada adianta manter padrões, controles de qualidade no processo se a embalagem não contribui para o mesmo. (Arruda 2002, p. 52).

Silva & Fernandes (2003, p. 144) nos diz que “o mercado do iogurte é altamente concorrido e agressivamente disputado por ser muito rentável e com grandes possibilidades de diferenciação”; por isso é que devemos nos preocupar com a industrialização diferenciada, ou seja, com qualidade, o que garante em especial a segurança do produto para o consumidor.

2.2 Qualidade do produto e do processo

Muito se comenta que a diversificação das atividades é hoje uma necessidade para a sobrevivência. Assim é na industrialização do iogurte, pois industrializar dentro dos princípios de qualidade é uma forma concreta, necessária e, além do mais, viável de se acrescentar renda e lucro à atividade.

Paladini (1995, p. 44) salienta que “A qualidade começa a ser efetivamente produzida a partir do processo produtivo” e assim também para o controle da qualidade do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta, aonde o processo da cadeia produtiva vai

desde a aquisição e manutenção de animais saudáveis até a industrialização, distribuição e comercialização do produto final.

Falconi (1999, p.2), revela que um produto com qualidade é aquele produto em que os serviços também são de qualidade, que atendem perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no certo tempo, as necessidades do consumidor.

A qualidade, além de atender as expectativas do consumidor, requer que se cumpra os requisitos e as especificações do consumidor, o que exige, segundo Paladini (1997, p.16), um conjunto de aspectos, esforços compartilhados com todos os membros da empresa, direta ou indiretamente, para que de uma ou outra forma se recaia para a adequação ao uso do produto.

O consumidor em busca de produto com qualidade é aquele que, segundo Paladini (1997, p.27), sente segurança na empresa e no produto que está adquirindo, o que acontece com a empresa que se preocupa em, além de atender o consumidor, a encantá-lo com seu diferencial de qualidade e, com certeza, este consumidor é o também chamado cliente fiel.

Obter qualidade no produto exige muito planejamento, pois quando for planejada pretende-se evitar improvisações, ao mesmo tempo em que se determinam metas, ações para melhorar o andamento das atividades sem que haja retrabalho, antevendo-se as mudanças, ou ainda como expressa Paladini (1997, p. 36), “o objetivo usual é zerar defeitos”.

Paladini (1997, p. 45), comenta que “melhorar significa fazer o que já fazíamos o que já sabemos, porém de outra maneira”. No momento em que adequamos o produto ao uso, pode-se afirmar que se consegue atingir a melhoria contínua, pois, conforme o autor, a melhoria fica caracterizada se as alterações determinarem maior proximidade do resultado esperado, pois se atou nas causas do problema, atingindo-se no primeiro momento a eficiência e num segundo momento a lucratividade.

Falconi (1999, p. 3), revela que, para aumentar a lucratividade de uma empresa, deve-se agregar o máximo de valor ao menor custo, não bastando aumentar a quantidade produzida ou produzir por produzir, objetivando lucro, se não produzir com vistas às ansiedades e ambições do consumidor.

Como se percebe, a qualidade do produto e do processo é algo que todas as empresas buscam mas, para saber se realmente é atingida precisa-se de métodos, técnicas eficientes para medir os resultados. Diante de qualquer resultado que estiver não conforme, deve-se buscar as causas e atuar ao que Falconi (1999, p. 14) chama de Medida da Qualidade Total dos resultados.

A preocupação com a qualidade tem prevalecido também na área de alimentos, com o objetivo principal de garantir a segurança dos alimentos consumidos mas, para que isso seja possível, faz-se necessário adotar padrões de qualidade em todas as etapas da cadeia produtiva, ou seja, a qualidade do produto depende da produção primária, do transporte, da industrialização e da comercialização.

2.3 Boas Práticas de Fabricação - BPF

2.3.1 O que são Boas Práticas de Fabricação?

Os donos de estabelecimentos de alimentos, sejam indústrias ou agroindústrias, têm uma responsabilidade muito grande com a qualidade dos seus produtos e serviços, principalmente ao que se refere à garantia de segurança à saúde do consumidor.

A produção de alimentos com segurança exige cuidados especiais para que se eliminem quase na sua totalidade, os riscos de contaminação por perigos físicos, químicos e biológicos a que esses alimentos estão sujeitos.

As Boas Práticas de Fabricação (BPFs), são um conjunto de procedimentos higiênico-sanitários instituídos pela Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (ANVISA), pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pelos órgãos fiscalizadores e reguladores das atividades realizadas nesses tipos de estabelecimentos. (Elaboração do Manual de Boas Práticas de Fabricação, 2002 p. 4)

Segundo a ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária pela portaria n. 1428 do Ministério da Saúde de 26 de novembro de 1993, as “Boas Práticas de Fabricação abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos”.

Silva Jr. (2002, p.58) conceitua as Boas Práticas de Fabricação como normas de procedimentos utilizados para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto e/ou serviço na área de alimentos cuja eficácia e efetividade devem ser avaliadas através da inspeção e/ou investigação.

2.3.2 Por que implantar Boas Práticas de Fabricação?

As Boas Práticas de Fabricação são pré-requisitos fundamentais, constituindo na base higiênico-sanitária para a implantação do APPCC, assegurando a integridade e eficiência, com o objetivo de garantir a segurança alimentar. Elementos de Apoio para o Sistema APPCC (2000, p. 27).

As BPFs são necessárias para controlar as possíveis fontes de contaminação cruzada e para garantir que o produto atenda as especificações de identidade e qualidade.

As BPFs estão embasadas nas portarias n. 326 de 30/07/97 da Secretaria de Vigilância Sanitária- DOU de 01/08/97 e n. 368 de 04/09/97 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento – DOU de 08/09/97, que regulamentam as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p. 27).

Após ter aplicado as BPFs faz-se necessário a montagem no manual, que nada mais é do que uma forma organizada de registrar o que está sendo feito na prática. Neste, existem planilhas de controle que auxiliam os registros diários e que devem ser periodicamente verificadas para comprovar se o plano está em conformidade. Os registros devem ser armazenados em local de fácil acesso.

2.3.3 O que contempla Boas Práticas de Fabricação?

De acordo com a ANVISA as boas práticas de fabricação contemplam adequação à produção, conservação e distribuição de alimentos industrializados, além de controle de pragas, responsabilidade técnica, entre outras ações que serão descritas a seguir.

2.3.3.1 Projetos dos prédios e instalações

Quanto à indústria, existem alguns padrões que também devem ser observados para que o iogurte tenha o seu aval qualitativo. Entre estes, salienta-se a localização, que não deve acontecer nas proximidades de criadouros, estábulos, descartes de lixo, ou outro material contaminado. As proximidades da indústria deverão ser pavimentadas e com drenagem adequada.

Quanto à viscosidade do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta nos diz Tronco (1997, p.11) que as instalações também contribuem, pois as mesmas apresentam 60% de responsabilidade, restando apenas 40% para o tipo de cultura escolhida. Isto se explica pelas inúmeras exigências que em seu todo passam a determinar um ambiente adequado para a industrialização.

O prédio e suas instalações devem ser construídos conforme uma planta elaborada previamente, que deverão seguir as conformidades legais descritas na legislação.

O estabelecimento deverá estar livre de odores, fumaça e poeira; de preferência com posição para a nascente do sol o que garante maior conforto térmico, com espaço para livre trânsito de carga e descarga, ao que chamamos de recepção e expedição. O prédio deve ser de material sólido, em excelente estado de conservação, com facilidade para limpeza e construído de forma a evitar a entrada e infestação de pragas, além de apresentar as divisões necessárias, de acordo com as operações, para evitar a contaminação cruzada. (Mortimore & Wallace, 2001, p.51)

Os pisos e paredes devem ter acabamento em material à prova da água, não absorvente, não escorregadio, sem fendas e rachaduras e de cor clara. O piso em especial com escoamento para os ralos, os quais devem ser sifonados.

O teto deve ser projetado de forma a evitar formação de bolor; ou seja, jamais de madeira. Deve ser de material de fácil limpeza e de cor clara.

Os ângulos que interligam teto paredes, paredes e piso deverão ser em curva para facilitar a higienização.

As janelas e outras aberturas devem ser providas de proteção à prova de pragas, sendo de fácil remoção. Os peitorais internos deverão ser em desníveis para que não sirvam de prateleiras.

As portas de acionamento automático para que permaneçam sempre fechadas evitando a entrada de pragas e o contato manual, além de apresentar largura e altura mínima nunca inferior a 1,00 e 2,00m, com proteção a pragas. (Silva jr. 2002, p. 113)

O sistema de gás encanado e conforme a ABNT.

Análises devem ser realizadas na indústria, as quais devem ser imparciais, precisas, rápidas e baratas. Para tal, busca-se a automatização dos laboratórios, pois como diz Dür (1999, p.62), “um aspecto do monitoramento da qualidade do leite, é que o mesmo seja feito de maneira a propor ações sempre que os problemas forem detectados”; em outras palavras, os resultados têm como objetivo principal determinar medidas corretivas; portanto, deverá dispor de um mini-laboratório para as análises rápidas de recepção e demais necessárias.

O sistema de refrigeração da matéria-prima também é fundamental e em perfeito estado de conservação e devidamente calibrado.

Na área de manipulação as instalações elétricas e hidráulicas deverão ser instaladas para que ocorra o máximo de segurança e de forma a evitar a contaminação direta ou indireta dos alimentos. Os equipamentos deverão seguir um *lay-out* conforme o fluxo de processo, além de estarem distantes da parede para facilitar a higienização e manutenção dos equipamentos. (Silva Jr. 2002, p. 113)

Os banheiros deverão estar completamente separados e jamais contar com abertura para área de produção.

A área de higienização deverá apresentar torneiras para higiene das botas e das mãos, com acionamento automático para evitar o contato com as mãos, sabonete anti-séptico, papel toalha não reciclado. *Codex Alimentarius apud* Silva Jr. (2002, p. 111).

A área de recepção deverá apresentar plataforma de descarga, aparelhada para o controle de recepção da matéria-prima.

A área destinada ao armazenamento de lixo diário deve ser em local apropriado para remoção, ser revestida de material lavável e dotada de esguicho de pressão com água fria e quente para a limpeza dos latões.

Os equipamentos, as mesas, utensílios e prateleiras devem ser em aço inoxidável para evitar a ferrugem, numa distância da parede de 5 a 8 cm. Os plásticos utilizados devem estar em perfeito estado de utilização para que não ocorra possibilidade de perigos físicos. Deve-se evitar a utilização de madeira, pois facilmente liberam resíduos e dificultam a higienização (Arruda, 2002, p. 62).

A iluminação deve ser distribuída uniformemente pelo ambiente para evitar ofuscamento, sombras, reflexos fortes e contrastes excessivos. As lâmpadas devem possuir sistema de segurança antiqueda podendo ser fluorescentes pelo fato de manter a cor branca, o tipo considerado mais adequado para manter a coloração dos alimentos (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p. 205).

O sistema de ventilação e umidade também se faz importantes por assegurar conforto térmico, indispensável à realização de qualquer tipo de trabalho, sendo considerado, conforme Silva Jr. (2002 p. 105), de 22 °C a 26 °C e a umidade relativa de 50 a 60%.

2.3.3.2 Higiene pessoal

Silva Jr. (2002, p.176) revela que as mãos podem veicular microorganismos importantes, dependendo do tipo de alimento manipulado ou do momento da coleta das amostras para análise; por isso a higienização das mãos é considerada fundamental e assim Silva Jr. explica que a higienização e anti-sepsia são procedimentos separados.

A higiene corporal segue as noções de: banho diário, pés secos, a fim de evitar micoses, cabelos limpos, bem escovados e protegidos, unhas curtas, limpas e sem esmalte, dentes escovados, axilas com desodorante inodoro, sem perfumes, sem maquiagem, sem utilização de adornos (colares, amuletos, pulseiras, fitas, brincos, relógio, anéis), mãos e antebraços com higiene adequada. Em casos de pessoas do sexo masculino, a barba deve estar bem feita, sem bigode. Os uniformes completos, conservados e higienizados e com a troca diária. As botas calçadas no local e higienizadas todas as vezes que entrar para o processo, assim como é feita a higienização das mãos e antebraços. Os uniformes não poderão apresentar bolso para que o funcionário não carregue caneta, cigarro, batom, relógio, etc. Estes cuidados deverão ser registrados e devidamente armazenados (Silva Jr., 2002, p. 177).

A higiene das mãos e antebraços deverá acontecer toda vez que o funcionário entrar para o processo, toda vez que for ao banheiro, ou quando se fizer necessário. Seguem-se então os seguintes passos:

- Umedecer as mãos e os antebraços com água;
- Colocar sabonetes anti-sépticos, inodoros, líquidos e neutros;
- Massagear;
- Enxaguar;
- Secar naturalmente.

Mensalmente deve ser realizado o teste de *swab* das mãos para ter o monitoramento da higienização das mãos dos funcionários. Caso não esteja em conformidade, ou seja, com ausência de coliformes fecais e totais o chefe da qualidade deverá determinar ações corretivas que podem ser a re-higienização das mãos. Este registro é acompanhado também com planilhas próprias e armazenadas.

Lopes (2004, p. 67) diz que cada funcionário deverá também dispor de uma postura pessoal que consiste em não tossir, fumar, espirrar, catarrar.

2.3.3.3 Limpeza e conservação ambiental e dos equipamentos

A higienização está diretamente relacionada com a contaminação cruzada dos alimentos; por isso, a higienização ambiental envolve limpeza e desinfecção e deve ocorrer de acordo com as normas e periodicidade estabelecida pelo manual de boas práticas de fabricação.

A higiene na indústria contribui significativamente no aroma e na conservação da qualidade do leite porque o propósito da limpeza e desinfecção é retirar, ou reduzir para uma quantidade desejável a população microbiana dos equipamentos e do ambiente dos alimentos, para isso leva-se em conta a concentração e o tipo de produto químico, temperatura, tempo de contato e força aplicada para remoção das sujidades (*Codex alimentarius apud* Elementos de apoio para o Sistema APPCC, 2000, p. 204).

Conforme Arruda (2002, p.137), todos os equipamentos, utensílios, bancadas e áreas devem ser higienizadas com detergente neutro e com solução clorada a 100 a 250 (cem a duzentas e cinquenta) ppm (partículas por milhão) de cloro ativo, com permanência mínima de 10 (dez) minutos. As etapas de limpeza e desinfecção podem ser feitas em uma única operação, utilizando-se, para tanto, detergente clorado que deve permanecer na superfície higienizada por um intervalo de tempo de no mínimo de 15 (quinze) minutos. Para áreas

extensas, o uso de diluidores de desinfetante na área de enxágüe facilita o processo de desinfecção. Antes da reutilização, as superfícies de contato com o alimento devem ser enxaguadas com água corrente, potável.

Para o caso dos equipamentos e áreas com grande acúmulo de incrustações, é recomendável a aplicação de produto desincrustante com permanência de, no mínimo, 30 (trinta) minutos para a remoção das sujidades pesadas. Após a desincrustação, o equipamento, utensílio ou área deve ser higienizada.

A higienização deverá ser descrita no cronograma geral de limpeza, onde deverá constar o equipamento, a frequência, produto utilizado, a diluição, o funcionário que realizou ainda ser datado e assinado.

Quanto aos produtos utilizados, à legislação diz que o mesmo deverá ser registrado no ministério da saúde, deve constar à forma de aplicação que deve ser seguida pelo funcionário que irá aplicar o produto e ainda deverão ser aplicados fora do momento de processamento de alimentos.

2.3.3.4 Saúde dos manipuladores

Silva Jr. (2002, p. 215) comenta que os exames realizados deverão contemplar os tradicionais admissionais, demissionais e os periódicos que incluem fezes (coprocultura, coproparasitológico) sangue (hemograma, VDRL) e urina (Tipo I). Durante o processamento, caso o manipulador apresentar alguma lesão ou doença, mesmo que seja gripal deverá ser afastado da etapa do processamento para evitar contaminações.

2.3.3.5 Destino dos resíduos

Os resíduos produzidos durante o processamento devem apresentar um tratamento, destino específico, além de as lixeiras apresentarem acionamento ao pedal como forma de evitar possíveis contaminações. A área destinada ao armazenamento diário do lixo deve ser localizada em ponto que facilite a sua remoção, ser revestida de material de fácil higienização. (Lopes, 2004, p.72).

2.3.3.6 Programa de qualidade da água

Segundo a RDC n. 275 da ANVISA, as operações relativas à potabilidade da água incluem as etapas em que a mesma é crítica para o processo produtivo, especificando os locais de coleta das amostras, a frequência de sua execução, as determinações analíticas, a metodologia aplicada e os responsáveis.

A higienização do reservatório quando for realizada, de seis em seis meses, ou quando necessária, se for por terceiros se faz necessário a apresentação do laudo de análise das determinações analíticas e do certificado de execução da higienização do reservatório da água de abastecimento (Lopes, 2004, p. 63,64).

A água para industrialização poderá ser advinda de poços artesianos, próprios, rede pública, de terceiros ou de rios, lagos, desde que seja submetida ao tratamento específico, ou seja, deverá obedecer a portaria do ministério da saúde n. 1469 de 29 de dezembro de 2000, onde são relacionados os parâmetros físico-químicos e microbiológicos (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p. 202).

Como forma de garantir a qualidade da água, a RDC 275 aconselha ainda que medidas preventivas sejam adotadas, entre elas, a manutenção de encanamentos, manutenção e higienização de reservatórios, dosagem de cloro da água (Lopes, 2004, p. 63).

2.3.3.7 Recebimento da matéria-prima e estocagem

A empresa deve dispor de procedimentos que estabelecem os critérios utilizados para a seleção e recebimento de matéria-prima, embalagens e ingredientes, os quais devem prever o destino dado às matérias-primas, embalagens e ingredientes reprovados no controle efetuado, lembrando que estes critérios deverão ser registrados e armazenados, adequadamente.

A matéria-prima deverá ser armazenada de forma a manter a temperatura específica, mas, para evitar contaminações, os procedimentos de higienização deverão estar condizentes.

Os produtos químicos deverão ser armazenados separados das embalagens e insumos, sendo devidamente identificado e não sendo permitida a reutilização de frascos para armazenar outro produto.

O local de armazenamento deverá ser bem ventilado, seguir o sistema PEPS (primeiro que entra é o primeiro que sai), podendo ser armazenados em prateleiras com uma distância de 0,50 cm entre as divisórias das prateleiras, além de reservar uma distância de 0,50 cm do chão para que a higienização seja facilitada (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p. 206).

2.3.3.8 Qualidade da matéria-prima e ingredientes

A matéria-prima do iogurte é o leite que é conhecido por todos como um produto da secreção mamária de mamíferos. De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Origem Animal (RISPOA), artigo 475 *apud* Tronco (1997, p. 11) denomina-se leite, o produto normal, fresco, integral, oriundo da ordenha completa e ininterrupta de vacas sadias.

O leite para industrialização do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta, segundo Tronco (1997, p. 11), deve apresentar-se isento de substâncias inibidoras (antibióticos, detergentes, sanitizantes, etc.), com sabor e aroma normal, com acidez de 18 °D, ser proveniente de animais sadios, com extrato seco total mínimo de 12% e não apresentar de substâncias estranhas.

Arruda (2002, p. 39) diz que a qualidade da matéria-prima é fundamental para a garantia da qualidade dos alimentos. Para a aquisição dos alimentos em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, o comprador deve orientar-se por critérios técnicos e não apenas pelo preço dos produtos. As visitas de avaliação sanitária, a regulamentação da empresa fornecedora junto aos órgãos fiscalizadores e a avaliação do produto e das condições de entrega podem representar os principais pontos de controle na etapa de seleção dos fornecedores.

O manual de boas práticas de fabricação sugere a realização do credenciamento dos fornecedores, onde serão avaliadas as condições higiênico-sanitárias da produção e distribuição dos produtos fornecidos, caso seja aprovado, será solicitado um laudo de análise microbiológica dos produtos perecíveis e cópia do comprovante junto ao órgão fiscalizador. Sugere, também, visitas de manutenção que serão realizadas pelo responsável técnico através de um cronograma anual de visitas aos fornecedores, que serão feitas com aviso prévio.

Segundo o manual, ainda, o fornecedor será suspenso do cadastro quando houver uma ocorrência de sinais de deterioração, presença de contaminação física e/ou química no alimento, entre outras. A reincidência em ocorrências relativas à temperatura, à avaliação higiênico-sanitária e aspectos de nota fiscal, poderá ser motivo de suspensão do fornecedor. (Arruda, 2002, p. 41).

2.3.3.9 Processamento

Os procedimentos adotados para a formulação do produto, seguem alguns passos específicos os quais são descritos na forma de fluxograma de processos e junto a eles identificam-se os pontos que necessitam controle e os pontos que são considerados críticos de controle, isto para que possam ser adotadas medidas de controle correspondentes (Elaboração do Manual de Boas Práticas Fabricação, 2000, p.13).

2.3.3.10 Transporte

Arruda (2000, p.133), no seu manual de boas práticas de fabricação, expressa claramente que o transporte de matéria-prima ou do produto acabado que necessita de refrigeração deverá ser transportado em veículo que apresentar um eficiente sistema de controle de refrigeração, uma perfeita higienização, alvará para transportar o produto e o funcionário responsável pelo transporte também deverá apresentar-se em condições higiênico-sanitárias desejáveis.

2.3.3.11 Controle Integrado de Pragas (insetos, roedores, pássaros)

Conforme Arruda (2002, p. 31), as pragas de um modo geral provocam danos ao homem, não só pelo risco à saúde que representam através de doenças, mas também por estragos que causam na estocagem dos alimentos, nas contaminações de embalagens, produtos e ambientes.

O Controle Integrado de Pragas segundo vem revelando um novo enfoque, onde se pretende inicialmente prevenir a chegada das pragas, ou seja, trabalhar com ações preventivas e não somente com ações corretivas.

A agroindústria segundo Lopes (2004, p. 80) deverá apresentar na parte externa, como forma de iluminação, lâmpadas de sódio com o objetivo de eliminar a atração de insetos noturnos nas instalações.

A existência de barreiras para evitar a entrada de insetos será garantida quando as portas e janelas estiverem bem vedadas com telas, as portas apresentam o sistema vaivém para que permaneçam sempre fechadas.

Como forma de eliminar as baratas, será necessário tratar os esgotos e bueiros externos; fazer uma limpeza adequada das superfícies para eliminar qualquer tipo de resíduo; eliminar quaisquer frestas e buracos nas áreas de processamento que servem de local de abrigo para baratas; remover adequadamente o lixo; as portas de acesso externo serem vedadas com borracha; realizar também a monitoração semanal para informar a firma que faz a desinsetização (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p. 226).

Uma desinsetização anualmente, no período de menor fluxo (verão), deverá acontecer e, caso seja necessário fazer em qualquer período do ano.

Como forma de controlar roedores, Lopes (2004 p. 80), sugere a verificação de presença de fezes, sinais de danos, cheiro e manchas de urina; a sifonação dos ralos para que sejam evitados entulhos e também o armazenamento de caixas. Na parte externa, a grama e mato deverão estar constantemente aparados.

Caso seja evidenciada alguma praga, Lopes (2004, p. 81), poderão ser distribuídas armadilhas para que os mesmos sejam capturados pelo sistema de ratoeiras, as quais terão que ser distribuídas nas salas que antecedem o processamento. Caso isso não seja resolvido, poderá ser usado o sistema de iscagem que consiste na distribuição de produtos à base de hidroxicumarina, lacrados, identificados e posicionados em áreas pré-definidas, como nas áreas de acesso às instalações, canaletas, rede de esgoto, fossas, galerias de fiação, guarda lixo.

Na parte externa, a iscagem deverá ser distribuída em vários pontos de forma a proteger a unidade. Os locais deverão ser identificados com o seguinte dizer: “Cuidado! Veneno”. Deverá, também, ser feito um mapeamento da distribuição das iscas.

No ato da aplicação de algum resíduo, os registros acontecerão em planilha com os seguintes dados: data de aplicação, pragas identificadas, áreas desinsetizadas, produtos utilizados e responsáveis.

2.3.3.12 Manutenção Preventiva e Calibração dos Equipamentos

A manutenção preventiva desempenha a função de preservar a condição BPF das instalações e equipamentos, impedindo que partes do equipamento possam se desprender e contaminar o alimento. Para tanto, devem ser levantados dados sobre as soldas, as lubrificações realizadas, os lubrificantes, as últimas revisões, as peças substituídas e a vida útil do equipamento.

Os trabalhos efetivos deverão ser realizados fora do momento de processamento e se possível o equipamento deverá ser removido do local. Quando houver risco de inclusão de lubrificante no produto, este deve ser de grau alimentício, ou seja, permitido para uso em indústrias de alimentos e deve acompanhar um laudo que evidencie seu grau alimentício (Lopes, 2004, p. 74).

Quanto à calibração dos equipamentos o primeiro passo será a identificação de medições e monitoramento críticos à segurança do alimento. O segundo passo é a identificação dos dispositivos de medição e monitoramento utilizados (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p. 202).

Na ISO 9001:2000 no item 7.6 *apud* Lopes (2004, p. 76) fica estabelecido o controle de dispositivos de medição e monitoramento:

Quando for necessário assegurar resultados válidos, o dispositivo de medição deve ser:

- a) Calibrado ou verificado a intervalos especificados, ou antes, do uso, contra padrões de medição rastreáveis a padrões de medição internacionais ou nacionais. Quando esse padrão não existir, a base usada para a calibração ou verificação deve ser registrada;
- b) Ajustado ou reajustado, quando necessário;
- c) Identificado para possibilitar que a situação da calibração seja determinada;
- d) Protegido contra ajustes que possam invalidar o resultado da medição;
- e) Protegido de dano e deterioração durante o manuseio, manutenção e armazenamento”.

Ainda em Lopes fica estabelecido que se deve proceder à calibração periódica dos instrumentos de controle de temperatura, pressão, peso e outros parâmetros relativos à segurança do produto, podendo ser calibrado por empresa terceirizada, desde que a empresa seja de idoneidade e competência reconhecida, ao que se sugere a contratação de empresas

autorizadas pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia). O comprovante da execução dos serviços deve ser apresentado.

A RDC n. 275 da ANVISA, sugere o gerenciamento do PDCA que, segundo Falconi (1999, p. 37), a utilização do ciclo serve para melhorar as “diretrizes de controle” ou ainda que se constitua como sendo o “método de solução de problemas”, onde “P” estabelece método e frequência de calibração/verificação; “D” significa calibrar/verificar e identificar dispositivos, registrar; “C” representa avaliar a validade dos resultados de medições anteriores e o “A” representa o agir no dispositivo e em qualquer produto afetado.

2.3.3.13 Programa de recolhimento de alimentos (*Recall*)

Segundo os Elementos de Apoio para o Sistema APPCC (2000, p.26) são procedimentos escritos, implantados pela empresa para assegurar o recolhimento do lote de um produto de forma eficiente e rápida e o mais completamente possível, a qualquer tempo em que se fizer necessário. A RDC n. 275 afirma que:

“o programa de recolhimento de produtos (*recall*), deve ser documentado na forma de um procedimento operacional, estabelecendo adoção do programa, os procedimentos a serem seguidos para o rápido e efetivo recolhimento do produto, a forma de segregação dos produtos recolhidos e seu destino final, além dos responsáveis pela atividade” (Lopes, 2004, p. 87).

A portaria n. 789 de 24 de agosto de 2001, do Ministério da Justiça também dispõe sobre atitudes que a organização deve tomar quando detectado perigo relativo à Segurança de Alimentos após a entrega ao consumidor. Nesta portaria esta prevista a notificação das partes interessadas e o recolhimento do produto também conhecido como recall, dentre outras providências a serem tomadas (Lopes, 2004, p. 321).

Além disso, o fornecedor deverá notificar o fato por escrito às seguintes instituições:

- Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor da Secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça.

- PROCONs e demais autoridades competentes.

Lembrando que a notificação deverá conter a descrição detalhada do problema, acompanhada das informações técnicas que esclareçam os fatos dos riscos e suas implicações. O consumidor deverá ser informado imediatamente, mediante campanha publicitária. Paralelamente, o produto deverá ser recolhido nos pontos de venda, além da realização da rastreabilidade interna para que todo o lote seja descartado, evitando a contaminação cruzada.

Os registros em documento próprio para este fato se tornam importantes, fazendo parte o registro da identificação do problema, a forma de recolhimento e o destino final do produto descartado.

2.3.3.14 Procedimentos sobre reclamações dos consumidores e/ou importadores

Deverá ser mantido um registro de todas as reclamações e das ações tomadas pelo setor competente, sendo que, para as reclamações, a agroindústria deverá fornecer um telefone de atendimento ao consumidor (SAC), que inclusive deverá constar nos rótulos dos produtos.

2.3.3.15 Treinamentos periódicos para funcionários

O treinamento apresenta como finalidade primordial a integração à empresa, tornando-os responsáveis e comprometidos com a qualidade dos serviços, contribuindo assim também para a economia da empresa. A chefia deve estar sempre reforçando o treinamento e orientando os funcionários. Quando possível, poderá oferecer treinamentos e cursos, pois, como diz Paladini (1997, p. 41), “um programa efetivo de treinamento e qualificação do pessoal minimiza restrições, persistindo as questões de tempo e nível de investimento”.

Os funcionários, já no seu primeiro dia de trabalho, deverão ser orientados e receber acompanhamento quanto às normas de higienização pessoal, do ambiente, dos equipamentos e do funcionamento geral da empresa. A referida orientação poderá ser transmitida pelo chefe da qualidade, sendo repetido em todo e qualquer momento em que surgir dúvidas por parte do funcionário, ou então quando surgir alguma alteração na postura a ser tomada.

2.3.3.16 Responsabilidade técnica

O responsável técnico é também segundo o manual de boas práticas de fabricação o responsável pela elaboração, implantação e manutenção das BPFs, além de analisar periodicamente os registros, identificando falhas, para correção do processo e adequação dos controles de qualidade adotados pelo manual das BPFs (Arruda, 2002, p.159).

2.3.4 POP (Procedimentos Operacionais Padrão)

Preocupados com a garantia da produção de alimentos seguros, a diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do ministério da saúde aprovou, em 21 de outubro de 2002, a RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) n. 275 que dispõe do regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação, que devem ser aplicadas aos estabelecimentos de alimentos (Lopes, 2004, p. 13).

Os POP são assim considerados pela ANVISA, mas MAA os considera como PPHO (Procedimento Padrão de Higiene Operacional) e segundo Lopes (2004, p. 49), “POP é um procedimento escrito de forma objetiva, que estabelece instruções seqüenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos”.

A RDC n. 275 estabeleceu 8 POPs, são eles: 1) higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios; 2) controle da potabilidade da água; 3) higiene e saúde dos manipuladores; 4) manejo de resíduos; 5) manutenção preventiva e calibração de equipamentos; 6) controle integrado de pragas; 7) Seleção de matérias-primas, ingredientes e embalagens; 8) programa de recolhimento de alimentos (RDC n. 275, 2002, *apud* Lopes 2004, p.23).

Os POPs fazem parte da montagem do manual de Boas Práticas de fabricação e como tal devem estar presente no mesmo.

2.4 Análise de Perigos e Pontos Críticos de controle - APPCC

2.4.1 O que é a ferramenta APPCC?

De acordo com o SEBRAE, APPCC (análise de perigos e ponto crítico de controle), conhecido também como HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) é:

Uma poderosa ferramenta de gestão, oferecendo uma forma de se assegurar um efetivo controle dos perigos. É importante salientar que é uma ferramenta que deve

ser utilizada adequadamente e que a análise é específica para uma fábrica ou linha de processamento e para um produto considerado (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p.19).

É considerado também um sistema racional por se basear em dados registrados sobre as causas das doenças de origem alimentar e enfatiza as operações críticas onde o controle é essencial.

É um sistema lógico e compreensível por considerar os ingredientes, os processos e usos subsequentes dos produtos, é contínuo, uma vez que os problemas são detectados antes ou no momento em que ocorrem, possibilitando que ações corretivas sejam aplicadas. É sistemático por ser completo, pois cobre todas as operações, processos e medidas de controle, reduzindo os riscos e perigos alimentares (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC 2000, p.19).

De acordo com a portaria n. 1428 do Ministério da Saúde de 26 de novembro de 1993, APPCC é uma metodologia sistemática de identificação, avaliação e controle de perigos de contaminação dos alimentos.

É uma ferramenta prática, sistemática, econômica e dinâmica de gerenciamento, usada para proteger os produtos alimentícios contra os perigos microbiológicos, químicos e físicos existentes num processo, ela identifica os pontos críticos de controle nos quais estes perigos podem ser controlados, justamente porque a ferramenta abrange nível de produção, transformação, transporte, distribuição, armazenamento, exposição à venda, consumo ou qualquer outra etapa que represente risco à segurança do produto (NBR 14900 apud Manual de Implantação do Sistema APPCC/HACCP – NBR 14900 comentados, 2003, p. 4).

Segundo Silva (2003, p.194), a finalidade da ferramenta é garantir a segurança alimentar, sem a dependência de análises exclusivas de amostragens e de análises dos produtos finais.

É um sistema preventivo, reconhecido internacionalmente para abordar perigos físicos, químicos e biológicos mediante a previsão e a prevenção, em vez de inspecionar e comprovar os produtos finais, sendo compatível com a aplicação dos Sistemas de Qualidade Total, ou ainda, o preferido para gestão da inocuidade dos alimentos (Manual de Implantação do Sistema APPCC/HACCP – NBR 14900 comentados, 2003, p. 2,3 e 5).

2.4.2 Histórico do APPCC?

O sistema APPCC surgiu de dois acontecimentos importantes o primeiro deles no decorrer dos anos 50 onde os aportes de Deming com suas teorias sobre Gestão da Qualidade se consideram como decisivas para o salto da qualidade dos produtos japoneses. Deming e seus colaboradores desenvolveram sistema de gestão da qualidade total, que era baseado no poder da melhoria da qualidade, além de baixar

custos (Manual de Implantação do Sistema APPCC/HACCP – NBR 14900 comentados, 2003, p. 2).

O segundo fato determinante foi o desenvolvimento do conceito APPCC realmente, onde os pioneiros foram nos anos 60 a *Pillsbury Company*, o exército dos Estados Unidos e a Administração Nacional de Aeronáutica e do Espaço (NASA). A NASA desejava um programa de “Zero Defeito” que garantisse a inocuidade dos alimentos que os astronautas consumiriam no espaço (Série Tecnologia da Qualidade, 2003, p. 2).

O sistema APPCC é baseado em um sistema de engenharia conhecido como Análise dos Modos e Efeitos de Falha, do inglês FMEA (*Failure, Mode and Effect Analysis*), onde se observava cada etapa do processo, aquilo que pode sair errado, juntamente com as prováveis causas e efeitos; a partir daí, estabelecem-se os mecanismos de controle (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC 2000, p. 16 e 17).

A partir dos anos 60, percebeu-se uma significativa evolução em relação à ferramenta da qualidade. Em sendo assim, seguem as mais significativas:

- em 1971, a ferramenta foi apresentada pela primeira vez durante uma conferência Nacional sobre Proteção de Alimentos, nos Estados Unidos e, logo após, serviu como base para a administração de Alimentos e Medicamentos (FDA) e desenvolver a regulamentação legal para elaboração de alimentos de baixa acidez;

- em 1973, ocorreu a publicação do documento APPCC, pela *Pillsbury Company*;

- em 1985, devido a uma ansiedade das agências de fiscalização, foi recomendado o sistema APPCC em proteção dos alimentos pela Academia Nacional de Ciência dos Estados Unidos;

- em 1988, A comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos (ICMSF) editou um livro propondo o sistema APPCC como instrumento fundamental do controle da qualidade, do ponto de vista microbiológico e higiênico;

- em 1993, a Comissão do *Codex Alimentarius* incorporou o “*guidelines for the application of the HACCP System*”;

- no Brasil, em 1993, o SEPES/MAARA (atual MAA - Ministério da Agricultura e Abastecimento) estabeleceu normas e procedimentos para implantação do sistema APPCC nos estabelecimentos de pescado e derivados;

- em 1993, a portaria 1428 do MS (Ministério da Saúde) estabeleceu obrigatoriedade de procedimentos para a implantação do Sistema APPCC nas indústrias de alimentos para vigorar a partir de 1994;

- em 1997, a comissão *Codex Alimentarius* estabeleceu as Diretrizes Codex para a aplicação do sistema;

- em 1998, a portaria n. 40 de 20/01/98 do MAA estabeleceu o manual de Procedimentos no Controle de Produção de Bebidas e Vinagres baseado nos princípios do sistema APPCC;

- em 1998, a portaria n. 46 de 10/02/98 do MAA estabeleceu o manual de Procedimentos para Implantação do Sistema APPCC nas indústrias de Produtos de Origem Animal.

2.4.3 Por que utilizar a ferramenta APPCC?

Aspectos que asseguram sabor, qualidade e garantia de segurança alimentar são considerados como base primária para utilização da ferramenta, idéia defendida por Elementos de Apoio para o Sistema APPCC (2000, p.20), assim também a diminuição dos custos operacionais, pela redução substancial da necessidade de recolher, destruir ou reprocessar o produto final.

Entre outros benefícios, cita-se a diminuição da necessidade de testes dos produtos acabados, no que se refere à determinação de contaminantes; a redução de perdas de matérias-primas e produtos; aumento da credibilidade junto ao consumidor; maior competitividade do produto na comercialização; atendimento aos requisitos legais do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura e Abastecimento e da legislação Internacional (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p.21).

Poder-se-iam ainda salientar que com a aplicação da ferramenta à empresa, a agroindústria obterá um ganho ao que se refere à auto-estima e à importância do trabalho em

equipe para os funcionários da mesma, visto que as pessoas envolvidas passam a ter consciência do que fazem e por que fazem, ganhando autoconfiança e satisfação por produzirem alimentos com alto nível de segurança.

Desta forma, salienta-se que a aplicação eficiente e eficaz da ferramenta APPCC para o controle da qualidade na cadeia produtiva com o objetivo de industrializar iogurte batido sem conservante com polpa de fruta irá resultar na segurança e qualidade do produto final pois, como nos diz Rosa (2004, p.41), qualidade é fazer certo pela primeira vez, satisfazer as necessidades do consumidor, superar as necessidades do consumidor e ainda cumprir os requisitos, evitando perdas para resultar num produto de baixo custo de mercado.

2.4.4 Princípios da ferramenta APPCC

De acordo com o *Codex Alimentarius apud* Série Tecnologia da Qualidade (2003, p.9), a ferramenta APPCC está dividida em 7 princípios, os quais serão descritos a seguir.

2.4.4.1 Análise dos Perigos

Consiste em identificar os perigos potenciais associados à produção de alimentos em todas as fases, desde a produção primária, elaboração, fabricação e distribuição até o lugar de consumo. Avaliar a possibilidade de que surjam um ou mais perigos e identificar as medidas para controlá-los.

Segundo *Codex Alimentarius apud* Silva Jr. (2002, p.198) perigo “é a contaminação de origem biológica, química ou física em condição potencial que possa causar dano à saúde”.

De acordo com MAPA o perigo representa “causas potenciais inaceitáveis que podem ocasionar a perda da qualidade, da integridade econômica do produto, além de afetar a saúde do consumidor”.

Os perigos podem ser de natureza biológica, química ou física, sendo prioritário os perigos microbiológicos ou biológicos por serem os mais frequentemente envolvidos em surtos de doenças de origem alimentar.

O *Codex Alimentarius apud* Silva Jr. (2002, p.199) conceitua severidade como “a gravidade da doença e o grau das suas conseqüências” enquanto que risco “é a probabilidade estimada da ocorrência dos perigos”.

A severidade para os perigos biológicos poderá ser alta, média e baixa, enquanto que para os perigos físicos e químicos somente alta ou baixa.

Os riscos são considerados qualitativos podendo fatores externos influenciar, para isso deverão ser observados resultados laboratoriais, dados epidemiológicos locais e regionais, sendo específico para cada caso (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC 2000, p. 37 e 38).

2.4.4.2 Determinação dos Pontos Críticos de Controle

Nesta etapa ocorre a determinação dos pontos, procedimentos ou fases do processo que podem ser controlados com a finalidade de eliminar os perigos ou defeitos, reduzir ao mínimo a possibilidade de que ocorram.

O *Codex Alimentarius apud* Silva Jr. (2002, p. 198) conceitua Ponto de Controle como “um local ou situação a ser corrigida, porém sem risco imediato à saúde. Ponto crítico é o local ou situação onde estão presentes os perigos com risco à saúde e que devem ser controlados. Ponto Crítico de Controle é “qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas de controle para manter o perigo sob controle, com o objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor”.

Conforme os Elementos de Apoio para o Sistema APPCC (2000, p. 41), os PCC são representados numa seqüência numérica de acordo com a ordem em que são detectados, com a indicação da sua natureza.

2.4.4.3 Determinação do Limites Críticos

É a fase em que deverão ser estabelecidos os limites críticos, os quais devem ser cumpridos para assegurar que os Pontos críticos de controle estejam sob controle.

Limite crítico é conceituado pelo *Codex Alimentarius apud* Silva Jr. (2002, p. 199), como sendo “um valor utilizado como critério que traga segurança no controle dos pontos críticos”.

2.4.4.4 Estabelecimento dos Procedimentos e Monitorização

Estabelecer um sistema para monitorar ou vigiar o controle dos Pontos Críticos de Controle mediante provas e observações programadas.

Monitoramento é conceituado pelo *Codex Alimentarius apud* Silva Jr. (2002, p. 198) como o “ato de medir ou observar se os limites críticos estão sendo respeitados para assegurar se o PCC está sob controle”.

A monitoração contínua é preferível e para que ocorra de forma eficiente o *Codex Alimentarius* sugere que o CEP (controle estatístico do processo), com seus planos de amostragem sejam utilizados, mesmo por que no Brasil, segundo pesquisas realizadas, não existem referências práticas que embasam o uso do CEP em APPCC.

Quando se trata de processamento de alimentos, exige-se que o monitoramento seja rápido e para isso os processos microbiológicos não são eficientes, mas métodos físicos e químicos como: observações visuais e análises sensoriais, medições químicas, físicas são preferidas. Existem alguns equipamentos que podem ser monitorados, são eles: termômetros digitais ou manuais, pH-gâmetro; higrômetro.

2.4.4.5 Estabelecimento das Medidas Corretivas

Estabelecer medidas corretivas que deverão ser adotadas quando o monitoramento ou vigilância indicar que um determinado PCC não está controlado.

2.4.4.6 Estabelecimento dos Procedimentos de Verificação

Estabelecer procedimentos de verificação para confirmar que o sistema APPCC funciona eficazmente.

Verificação para o *Codex Alimentarius apud* Silva Jr. (2002, p. 198) é a “utilização, se necessário, de métodos, procedimentos, testes e outras avaliações complementares ao monitoramento para determinar se o sistema APPCC está de acordo com o plano APPCC”.

Para alcançar a confirmação de que o plano está funcionando conforme; pode-se fazer uso das análises laboratoriais como forma de comprovação do nível de qualidade, ainda a realização de auditorias internas, sendo imprescindível a revalidação periódica da documentação.

2.4.4.7 Estabelecimento dos Procedimentos de Registros

Estabelecer um sistema de documentação sobre todos os procedimentos e os registros apropriados para estes princípios e sua aplicação, podendo ser relatórios de auditorias dos consumidores, registros de tempo/temperaturas de um processo térmico, registro de desvios e ações corretivas.

2.4.5 Aplicando a ferramenta APPCC

Antes da aplicação da ferramenta APPCC, deve-se verificar se as Boas Práticas de Fabricação foram realmente aplicadas, pois como diz Silva Jr. (2002, p. 195), “quando as Boas Práticas de Fabricação não são respeitadas, não há como nem porquê implementar o sistema APPCC”.

A direção e supervisores devem ser conscientes e comprometidos com o sistema e, para tanto, devem ser informados e motivados para a importância e benefícios de sua implementação.

Numa etapa seguinte, é aconselhável a realização de uma reunião para a constituição de um grupo ou equipe multidisciplinar, onde participam representantes de todas as áreas desde a produção, higienização, segurança da qualidade, até funcionários do chão de fábrica. Na mesma, será delegado um líder que será o responsável pela condução das atividades e o mesmo terá que dispor de perfil profissional para isso.

A equipe multidisciplinar terá a função de implantar os princípios e, para isso não será desejável que o grupo seja muito grande, o mesmo terá ainda que realizar suas leituras fundamentadas em artigos, livros para que possam se familiarizar com a metodologia.

A agroindústria, empresa que terá de dispor de recursos para que o plano possa ser aplicado até o seu final, pois os recursos são pontos determinantes da sustentação à ferramenta.

O treinamento para a equipe é outro passo a ser implantado, e este é que proporciona a motivação e estímulo, como também condições para a aplicação do sistema APPCC. O treinamento segue a área microbiológica, fluxograma de processos, tecnologia de equipamentos, epidemiologia das doenças de origem alimentar, perigos, riscos, formas de ocorrências entre outras situações necessárias, isso de acordo com o nível da equipe.

Outro passo é o plano APPCC, que segundo os Elementos de Apoio para o Sistema APPCC (2000, p. 31), “é um documento formal que reúne as informações-chave elaboradas pela equipe do APPCC, contendo todos os detalhes do que é crítico para a produção dos alimentos seguros”.

O plano APPCC, segundo Elementos de Apoio para o Sistema APPCC (2000, p. 32), apresenta algumas etapas para elaboração as quais são descritas a seguir:

1- Definição dos objetivos - os quais devem ser específicos pois, de acordo com o Ministério da Agricultura e Abastecimento, o plano também é usado para controlar os aspectos de qualidade e de fraude econômica enquanto que para a saúde pública para garantir a segurança alimentar.

2- Identificação do Organograma da empresa – a identificação deverá constar dados como: razão social, endereço completo, relação de produtos elaborados, destino da produção. O organograma da empresa deverá ser em formulário próprio, com os setores que estão participando do desenvolvimento, implantação e manutenção. Deve constar os nomes e as atribuições dos responsáveis pela elaboração, implantação, acompanhamento e revisão do programa.

3- Descrição do produto e uso esperado – a equipe descreverá o produto com informações sobre ingredientes, formulação, composição, materiais das embalagens, condições de processamento, instruções da rotulagem, especificações de comercialização, entre outras consideradas importantes.

4- Elaboração do fluxograma de processo – o objetivo é expressar de forma clara, simples e objetiva as etapas envolvidas no processamento, bem como devem ser identificadas as etapas de controle e as etapas críticas de controle.

5- Validação do fluxograma – a equipe verifica se expressa realmente a realidade, pois os pontos críticos dependem da sua exatidão.

6- Princípios do APPCC – nesta etapa deverão ser aplicados princípios acima descritos.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

Toda e qualquer pesquisa deve partir de um problema, delimitação de um tema, elaboração de hipóteses e variáveis, para então definir as estratégias metodológicas que têm como finalidade definir o processo de coleta e de análise do material coletado, Lima (2004, p.19). Neste estudo, a metodologia utilizada durante a pesquisa quanto à abordagem, além dos tratamentos e das análises efetuadas, é o assunto abordado no referido capítulo.

Inicialmente, faz-se necessário salientar que a aplicação do APPCC, na industrialização do Iogurte batido sem conservante com polpa de fruta, na agroindústria SETREM, teve seu início na constituição da equipe APPCC e o subsequente estudo a respeito da industrialização do produto. Após, definiu-se em conjunto os objetivos a serem percorridos e construiu-se o organograma da instituição/agroindústria.

Como as Boas Práticas de Fabricação são pré-requisitos para implantação da ferramenta em estudo, realizou-se a avaliação da mesma e somente quando estas estavam realmente conforme, promoveu-se um programa de capacitação técnica para os membros envolvidos no processo para então se descrever o produto com o seu referido uso. A técnica de industrialização, conhecida como o procedimento, foi descrita na forma de fluxograma de processo com a determinação dos pontos críticos de controle (PCC) e pontos de controle (PC), com sua natureza específica. Após, a equipe re-estudou o próprio fluxograma para revalidá-lo. Sucessivamente implantou-se os 7 (sete) princípios do APPCC.

As ações desenvolvidas podem ser melhor observadas no plano APPCC que está descrito a seguir na figura 01.

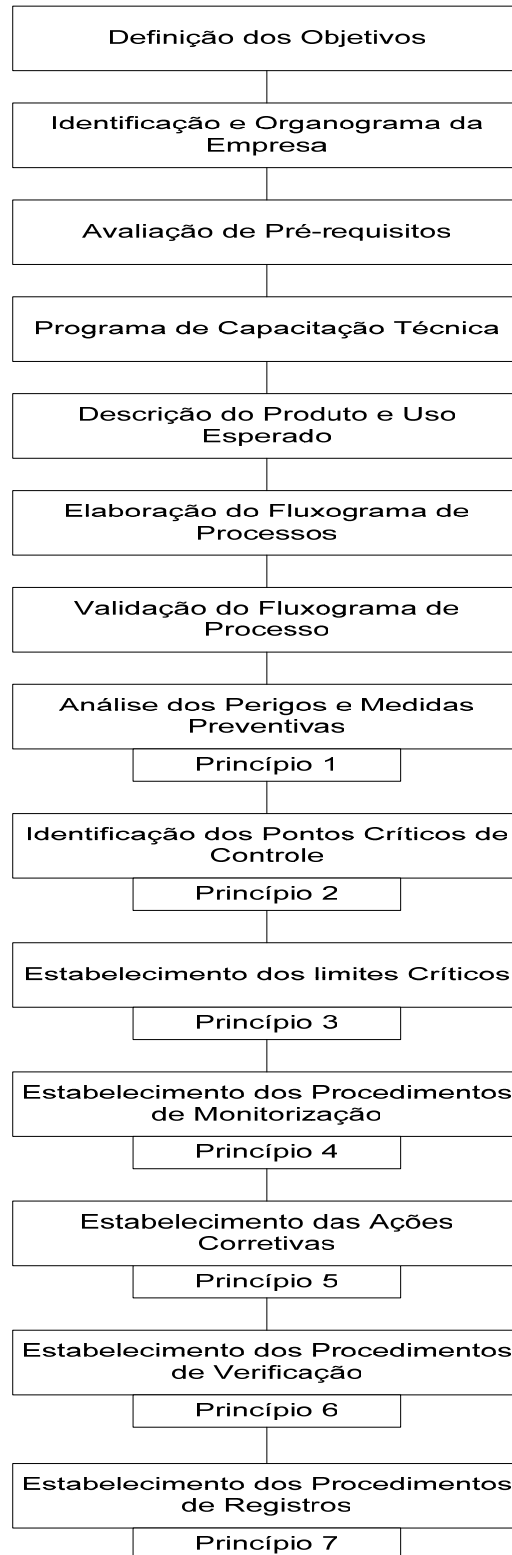


FIGURA 01 – PLANO APPCC

Como ferramentas auxiliares à comprovação da qualidade, utilizou-se ainda do Controle Estatístico de Processo e a Análise de Sistema de Medidas para então realizar uma

pesquisa com degustação, com a finalidade de avaliar a satisfação do produto no mercado, em termos de qualidade.

3.1 Métodos de abordagem

Segundo Lakatos & Marconi (2001, p.106), método “caracteriza-se por uma abordagem mais ampla, em nível de abstração mais elevada, dos fenômenos da natureza e da sociedade”. Para Oliveira (1999, p. 57), método “deriva da metodologia e trata do conjunto de processos pelos quais se torna possível conhecer uma determinada realidade, produzir determinado objeto ou desenvolver certos procedimentos ou comportamentos”.

As abordagens metodológicas são diversas, mas conforme Lakatos & Marconi (2001, p.106), o método indutivo “caminha geralmente para planos cada vez mais abrangentes, indo das constelações mais particulares às leis e teorias (conexão ascendente)”. Já o método dedutivo parte do inverso, ou seja, a conexão é descendente, onde se parte das teorias, leis e na sua maioria prediz a ocorrência dos fenômenos particulares. (Lakatos & Marconi, 2001, p.106)

No presente trabalho foram desenvolvidas as abordagens indutiva e dedutiva. O método dedutivo foi aplicado na utilização de conexão descente para análises, durante a particularização da aplicação do APPCC no processo de industrialização do Iogurte batido sem conservante com polpa de fruta, na identificação e estudo dos 7 Princípios do APPCC.

A abordagem da estatística indutiva se faz presente na análise de dados coletados a partir de uma amostra durante a aplicação de um questionário de satisfação do cliente quanto à qualidade do produto. Também se utilizou a abordagem indutiva por ocasião da aplicação da estatística descritiva aos dados coletados, sendo o CEP, MSA.

A abordagem indutiva aconteceu por ocasião da aplicação da estatística descritiva aos dados coletados, pois, segundo Lima (2004, p. 73), a “estatística descritiva compreende a organização, o resumo e a descrição dos dados coletados”.

Método de abordagem com vistas em Lima (2004, p. 25) “requer o entendimento dos tipos de pesquisa, técnicas de coleta de materiais e os métodos de tratamento e análise dos

materiais reunidos, possíveis de serem explorados em investigações sistematizadas” sendo indispensável, antes de tudo, perceber-se os aspectos que caracterizam as vertentes metodológicas de natureza qualitativa e quantitativa, uma vez que, dependendo desta escolha, os recursos técnicos e procedimentos metodológicos podem variar.

Para analisar a aplicação do APPCC na otimização da industrialização do Iogurte batido sem conservante com polpa de fruta, foram utilizados ambos os métodos, qualitativo e quantitativo.

O método qualitativo, segundo Lima (2004, p.30), em um de seus pontos principais, comenta que a “credibilidade das conclusões alcançadas é o reflexo das multiperspectivas resultantes das diferentes fontes de consulta exploradas pelo método qualitativo”, o que pressupõe um olhar profundo e prolongado na realidade investigatória. Em outro princípio, o que foi muito bem desenvolvido no instante em que a equipe APPCC se instituiu para estudar, a partir de teóricos consagrados e experiências práticas o plano, priorizando ações preventivas para os pontos críticos determinados.

Os métodos quantitativos são evidenciados segundo Lima (2004, p. 26) “na objetividade e rigor reconhecidos por este método”, assim como em outro fator em que expressa “a representatividade estatística da população investigada amplia a credibilidade das conclusões alcançadas”, como também o uso de procedimentos adotados para controlar o processo de pesquisa, onde a estatística representou-se como ferramenta importantíssima na análise e interpretação dos dados levantados.

3.2 Métodos de procedimentos e técnicas

A seleção de métodos de procedimentos e técnicas a serem desenvolvidas numa pesquisa pode ser feita partindo-se de um problema de formulações de hipóteses e da delimitação do universo ou da amostra. Na pesquisa em geral, Oliveira (2002, p. 163), diz que “nunca se utiliza somente de um método e uma técnica e nem somente aqueles que se conhece, mas todos os que forem necessários ou apropriados para determinado caso”.

Lakatos & Marconi (2001, p. 106) diz que métodos de procedimentos “constituem etapas mais concretas da investigação, com a finalidade mais restrita em termos de explicação

geral dos fenômenos menos abstratos”; ainda para ele, técnica “é um conjunto de preceitos ou processos de que servem uma ciência”. E diz mais, que “corresponde a parte prática da coleta dos dados”. Nesta visão, aplicou-se o procedimento estatístico e o procedimento do estudo descritivo.

3.2.1 O método estatístico

A estatística faz parte da pesquisa quantitativa e, conforme Lima (2004, p.72), a estatística é “um modelo gráfico, numérico que permite a sumarização e a apresentação dos dados; por outro lado, é um modelo probabilístico e inferencial que permite a previsibilidade de alguns fenômenos”, em outras palavras, a prática da pesquisa quantitativa é mediada pelo uso do método estatístico.

Para Lakatos & Marconi (2004, p. 109), “a estatística não é um fim em si mesma, mas um instrumento poderoso de análise e interpretação de um grande número de dados, cuja visão global, pela complexidade, torna-se difícil”.

Controlar processo é uma necessidade para quem deseja encantar o seu cliente interno e externo, pois o mesmo assegura a conformidade e a qualidade da produção. Pensando nisso é que o controle de processo apresenta o foco na geração de informações necessárias ao desenvolvimento de ações, sejam essas preventivas ou corretivas, além de fornecer os subsídios necessários para a tomada de decisões nos processos, bem como assegura ao setor de produção informações precisas para o efetivo controle do processo.

Desta forma, a estatística é, sem dúvida, uma das ferramentas de trabalho que auxilia e muito quem trabalha com controle de qualidade e controle de processo, pois segundo os Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, ela oferece:

... aos responsáveis pelas tomadas de decisões, referências relativas ao grau de confiabilidade dos resultados gerados pelos controles e aos riscos envolvidos nas decisões tomadas, onde a sistematização dos dados de controle que normalmente é feita sob a forma de gráficos de controle, tem por objetivo facilitar a visualização dos resultados (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p. 306)

A partir do momento em que o processo passou a ser o foco principal sem que, contudo, o produto tenha ficado em segundo plano é que a maneira mais eficiente para

controlar processo passou a ter auxílio da estatística, onde o produto gerado pelo processo passou a atender as especificações assegurando mais economia e qualidade total. (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000 p. 301).

Nas décadas 80 e 90 em que tão importante era satisfazer o cliente e oferecer-lhe o atendimento às suas necessidades, ou ainda, o cliente como o parceiro mais importante do negócio é que a indústria como um todo passou a se preocupar em verificar se os seus processos são consistentes e adequadamente controlados (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000 p. 303).

Para Triola (1998, p.300), “o controle estatístico de processo enfatiza o padrão de dados ao longo de um conjunto de dados, onde também se discute a importância do controle de qualidade e dos processos de monitoramento”.

Na pesquisa realizada, coletou-se dados através do controle de temperatura durante a fermentação do Iogurte batido sem conservante com polpa de fruta e também valores de pH no controle da acidez, para acompanhar a precisão da operação do equipamento pH-gâmetro, por parte dos operadores. Os mesmos foram aplicados na ferramenta da estatística para o seu arranjo, análise e compreensão, pois como revela Lakatos & Marconi (2004, p. 109), a estatística “é a tentativa de determinação da fidedignidade dos dados, por intermédio do grau de certeza que se pode ter acerca dos mesmos”.

Conforme Silva (2000, p.26), de acordo com a temperatura, cada microorganismo possui uma faixa ótima de crescimento, ao que se diz que ao controlar a temperatura serão favorecidos os microorganismos necessários para o processo fermentativo que se deseja.

Ao que se comentou, percebe-se a importância para o iogurte durante a fermentação, do binômio tempo/temperatura, onde o tempo fica de 4 a 5 horas e a temperatura entre 40 e 45 °C.

Para controlar a variável temperatura, realizou-se o controle da temperatura durante o período da fermentação do iogurte de duas maneiras: uma com o termômetro do próprio equipamento, nas laterais e outra maneira foi pelo uso de um termopar digital colocado no centro do produto. A opção por divergir o local dos termômetros foi tomada

devido ao fato de desejar observar o aquecimento em diferentes pontos, por saber que ao redor do termômetro o aquecimento sempre será maior do que em regiões mais distantes. Tomou-se 32 leituras em cada instrumento, num intervalo de 10 em 10 minutos e, após, aplicou-se o controle estatístico de processos.

Durante o processo de fermentação, aplicou-se a estatística descritiva, onde foram calculadas as médias, desvio padrão para construir os gráficos de controle de processo, com limites superiores e inferiores que possuem o principal objetivo fornecer informações claras sobre o andamento do processo, ou seja, para verificar a capacidade do processo, para atuar imediatamente com ações corretivas ou ainda prevendo ações preventivas com a intenção de melhorar a qualidade do produto.

O iogurte é um produto lácteo fermentado que parte da pasteurização do leite, processo com a finalidade de destruir microorganismos contaminantes. Após a pasteurização, adiciona-se uma cultura de bactérias lácticas que possibilitam a proliferação de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. No decorrer do processo fermentativo a acidez tende a aumentar e, com isso, no processo final obtém-se a redução do *Streptococcus thermophilus* e o crescimento de *Lactobacillus bulgaricus*, responsável pela maior parte da acidificação e produção de acetaldeído que, em conjunto com acetil metil carbinol, formam o *bouquet* e o aroma característico do iogurte. (Silva, 2000, p. 200).

A natureza de um produto alimentício; a forma pela qual o produto é manuseado e embalado; as condições em que os equipamentos são manuseados; incluindo em especial a maneira em que os operadores dedicam-se aos processos; são determinantes, para a qualidade do produto final, pois como diz Rosa (2004, p. 53) “para o melhor desenvolvimento de um processo contínuo, precisa-se de operadores treinados e capacitados para a função que desempenham”.

Obtendo a acidez a referida importância para o processo fermentativo do iogurte, a qual é determinada através do controle do pH e considerada ideal em 4,7 para processo final, optou-se por aplicar a Análise do Sistema de Medidas (MSA) no teste de acidez, por considerar uma ferramenta que melhor aborda o estudo das medições e conduz ao entendimento do processo.

Para tanto, selecionaram-se duas funcionárias que realizaram a medição do pH de 10 amostras devidamente numeradas de diferentes iogurtes (adulterados para a análise), seguindo-se a ordem de um a dez. Após, misturou-se as amostras para uma nova medição. Os resultados assim obtidos também foram submetidos aos cálculos estatísticos; entre eles, a Repetitividade e a Reprodutibilidade por serem consideradas de fundamental importância para avaliar um sistema de medida, pois auxilia na verificação da variável correta que está sendo medida e para determinar quais as propriedades estatísticas que o sistema de medida deve ter para ser aceitável (Chrysler; Ford & General Motors, 2004, p. 115).

Aplicou-se, também, a estatística indutiva através da ANOVA (análise de variância) para verificar a eficiência dos operadores para que fosse possível a orientação em ações preventivas e, se necessário, corretivas.

Escolheu-se esta ferramenta da qualidade por possibilitar maior confiabilidade dos resultados, bem como propiciar uma perfeita análise dos mesmos e, como consequência, contribuir para a decisão da melhoria do processo e do produto.

Atualmente, resultados de medições estão sendo cada vez mais usados e de diferentes modos. A decisão de ajustar ou não um processo de manufatura é comumente baseado numa análise de resultados de medições, isto é, eles são comparados através de uma estatística apropriada com os limites de controle estatístico do processo e se houver alguma indicação de descontrole, ações de ajuste são empregadas, para que o processo se mantenha sob controle. Para que estas ações sejam confiáveis, sistemas de medição eficientes e confiáveis devem ser utilizados, pois caso ocorra uma falha ou até mesmo uma ineficiência dos sistemas de medição empregados, inúmeros não-conformidades, além de inúmeros *recalls* poderão ocorrer e que se constituem em perda da qualidade, da confiabilidade com reflexos também na perda da concorrência, fator relacionado com a própria sobrevivência da indústria responsável (Chrysler; Ford & General Motors, 2004, p. 3).

O sistema produtivo segundo Vieira (2003, p. 2) “apresenta uma ciência de medição que controla o mesmo, a metrologia, que se considera uma ferramenta indispensável ao que tange os aspectos teóricos e práticos de medições”.

O Sistema de Medição (SM) é definido, como:

O conjunto de operações, procedimentos, coleção de instrumentos, dispositivos de medição, equipamentos, software e pessoal, usados com a finalidade de atribuir um número à característica que está sendo medida, podendo ser utilizada em qualquer sistema de medição por apresentar diretrizes suficientemente genéricas, mas destina-

se principalmente aos sistemas de medição de âmbito industrial (Chrysler, Ford e General Motors, 2004, p. 4).

Os sistemas de Medição são utilizados em contato direto ou não com os controles das máquinas para monitorar, rastrear, comparar e analisar parâmetros da produção. Isso possibilita também que se descubram oportunidades de melhorias, mantendo a produção dentro dos limites das especificações, garantindo a eficiência da operação de produção (Chrysler, Ford e General Motors 2004, p. 4).

O monitoramento contínuo do sistema de controle feito através dos sistemas de medição pode gerar uma economia significativa, melhorar a habilidade de monitorar inúmeros parâmetros do processo, aliados à detecção de problemas, além de diminuir o tempo ocioso dos funcionários provocados por paradas imprevísíveis.

Os estudos que exploram tais relações são chamados no Chrysler, Ford e General Motors (2004, p. 3), "...de estudos analíticos os quais já eram abordados por Deming, pois possibilitam o conhecimento sobre o sistema de causas que possam afetar o processo".

3.2.2 Estudo Descritivo

Na etapa inicial da pesquisa, o estudo descritivo se revelou de fundamental importância, tendo sido aplicado pela equipe APPCC na estruturação do APPCC do iogurte. A equipe relacionou, com base em referencial bibliográfico e experiência prática dos envolvidos, auxiliada pelo diagrama decisório que permitiu determinar os pontos críticos de controle e os pontos de controle em sua natureza física, química ou biológica, os efeitos de sua severidade, os limites críticos, além das medidas preventivas e corretivas adotadas para a melhoria do processo/produto, bem como o estabelecimento de procedimentos e monitoração, procedimentos de verificação com seus registros necessários.

Entre os diferentes tipos de pesquisa, o estudo descritivo é o que permitiu a equipe APPCC rebuscar a legislação, teorias; enfim, coletou-se uma série de material que auxiliaram na elaboração do plano APPCC e mais fundamentou o arquivo de informações que permanecerão no decorrer das atividades na própria agroindústria como forma prática de obter informação precisa, caso seja necessário.

Para Lima (2004, p. 38), a pesquisa bibliográfica “é a atividade de localização e consulta de fontes diversas de informação escrita e orientada por um objetivo explícito de coletar materiais mais genéricos ou mais específicos a respeito de um tema”, por saber que esta antecede o questionário, a pesquisa estatística, enfim o próprio APPCC, mas ao mesmo tempo é ela que perpassa todo o estudo, toda a pesquisa.

Para Oliveira (1999, p. 114) “o trabalho descritivo procura abranger aspectos gerais e amplos de um contexto social”, revelando um nível de análise que propicia a identificação das diferentes formas dos fenômenos, sua ordenação e classificação. Comenta ainda que “os estudos descritivos dão margem à explicação das relações de causa e efeito dos fenômenos, ou seja, analisar o papel das variáveis que, de certa maneira, influenciam ou causam o aparecimento dos fenômenos”.

A pesquisa descritiva foi complementada com a observação em que se utilizaram os aspectos que compõem toda a industrialização do iogurte desde a produção primária até a comercialização do produto, com o objetivo de ver e examinar os fatos conformes e não conformes que contribuem para a qualidade do produto em estudo. Situação esta denominada por Lakatos & Marconi (2001, p. 107) de observação direta intensiva.

Segundo Rosa (2004, p. 28), para realizar uma pesquisa com a finalidade de conhecer o que o cliente pensa a mesma deverá “ser fácil e interessante, breve e objetiva, além de escolher o momento certo e, se possível, surpreendê-lo com uma recompensa”.

Sabe-se perfeitamente que atingir a excelência nas relações com os consumidores não é conquista fácil, não existe uma fórmula básica que se possa seguir. Há sim maneiras de se avaliar o que o mesmo deseja para que o instrumento sirva de orientação para as ações a serem tomadas com vistas à melhoria contínua e também o encantamento do consumidor.

Nos estudos descritivos, o processo ou os procedimentos que proporcionam os dados pode ser os mesmos utilizados na pesquisa quantitativa, fazendo assim parte o questionário aplicado na avaliação da qualidade do Iogurte batido sem conservante com polpa de fruta (Oliveira, 1999, p. 115).

É um estudo que garante à explicação das relações de causa e efeito dos fenômenos, ou seja, permite uma análise das variáveis que de forma direta ou indireta permitem o aperfeiçoamento dos fenômenos (Oliveira, 1999, p. 114).

Quanto ao questionário, segundo Rosa (2004, p.27), optou-se pela aplicação do mesmo de forma direta e com degustação do produto, como forma a manter um diálogo obtendo-se informações mais precisas pelo fato de poder sondar-se a sua opinião do consumidor e até mesmo resgatar alguma sugestão para melhoria do produto, como também pelo fato de acreditar que esta poderia ser uma forma de realizar uma divulgação do produto.

As perguntas foram elaboradas pela equipe APPCC de forma fechada por serem mais fáceis de responder, requerem menos esforço por parte do entrevistador e tornam o trabalho da tabulação e análise mais fácil, além de existir, segundo Aaker (2004, p. 323), “um potencial de erro menor quanto a diferenças na maneira como as respostas são dadas e registradas”.

Na pesquisa de satisfação da qualidade do iogurte aplicou-se, segundo Lima (2004, p. 90,91), a entrevista como técnica de coleta de material, pois diz que a pesquisa “pressupõe mais tempo, por envolver maior profundidade na comunicação estabelecida entre o pesquisador e o entrevistado” visto que a pesquisa apresentou degustação do produto onde, através da análise sensorial, o entrevistado pôde responder com mais clareza e precisão ao questionário aplicado. Lima expressa ainda que “por ser uma pesquisa qualitativa e quantitativa, o questionário implica necessariamente a ausência do pesquisador”; em sendo assim, o questionário foi aplicado por bolsistas da própria instituição.

Para a aplicação da pesquisa, trabalhou-se com uma população de 167 consumidores cadastrados na SETREM, o nível de significância utilizado foi de 5%, que foram lançados na fórmula a seguir e obteve-se uma amostra mínima de 118 entrevistados, aos quais aplicou-se o questionário (Anexo D).

$$n = \frac{Z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot N}{e^2 (N-1) + Z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q}}$$

onde:

n = tamanho mínimo da amostra;

N = tamanho da população;

Z = nível de significância escolhido, expresso em número de desvios – padrão;

p = percentagem com a qual o fenômeno se verifica;

$q = (1 - p)$ = percentagem complementar;

e = erro de estimação.

valores usados:

$$Z = 1,96 (\alpha = 5\%)$$

$$p = 0,5$$

$$q = 1 - p = 0,5$$

$$e = 0,05$$

Logo após, os dados foram tabulados e registrados na forma de gráficos para expressar uma leitura mais visível dos resultados os quais estão descritos, analisados e discutidos no Capítulo 5.

CAPÍTULO 4 – APLICAÇÃO DO APPCC NA INDUSTRIALIZAÇÃO DO IOGURTE BATIDO SEM CONSERVANTE COM POLPA DE FRUTA DE MORANGO

Para relatar sobre a aplicação do APPCC na industrialização do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta de morango, primeiramente será demonstrado como foi constituída a equipe e como ela desenvolveu suas atividades para obter-se o plano APPCC. Na seqüência, será demonstrada a aplicação dos 7 princípios do APPCC para resultar um produto final com qualidade assegurada.

4.1 Primeiros passos para a elaboração do plano APPCC

Muitas reuniões aconteceram com a direção geral da instituição SETREM para que fosse possível realmente implantar a ferramenta, pois a necessidade pela mesma urgia pelo fato de a agroindústria ser também laboratório de estudo para os cursos Técnicos em Agropecuária e curso de Graduação em Engenharia da Produção Agroindustrial, mas mesmo assim o que, como e qual seria o investimento, eram preocupações que precisavam ser discutidas. Após os esclarecimentos necessários, sentiu-se o comprometimento da direção para que tudo se encaminhasse da melhor maneira possível para implantação da ferramenta.

A primeira ação para a aplicação do plano foi então o planejamento e este contemplou a constituição da equipe APPCC com o objetivo principal de desenvolver suas atividades com muito mais atenção e responsabilidade. A equipe APPCC/SETREM ficou composta conforme o quadro a seguir:

QUADRO 01 - Equipe APPCC

Nome	Função
Seno Leonhard	Direção Geral
Adalberto Lovato	Gerente da Qualidade
Márcia Stein	Coordenadora do Programa APPCC
Claudia Verdum Viegas	Responsável do laboratório
Vera Maria Damm	Gerente da produção
Christiane Klein	Gerente de Compras

Para desenvolver um trabalho orientado com vistas à organização, fez-se necessária a definição de um coordenador para o programa, o qual foi determinado pelo próprio grupo e que desempenhou a função de conduzir as atividades, etapas e princípios do APPCC. O mesmo foi assim escolhido por apresentar conhecimento técnico e também apresentar perfil de líder.

A equipe APPCC demonstrou-se consciente e comprometida com o sistema e, para tanto, buscou informação e motivou-se quanto à importância e benefícios de sua implantação; além disso, a equipe sentiu que era a precursora na transmissão de informações, motivação para com os demais membros da agroindústria, pois como se diz “equipe APPCC” requer um trabalho de união, parceria, onde todos os envolvidos realmente entendam o que estão fazendo e para que estão fazendo.

Conforme Rosa (2004, p. 85), a melhor maneira de trabalhar em equipe é “desenvolver o hábito dentro da empresa, pois o envolvimento de todos é a chave do sucesso, e só se obtém esse comprometimento através de programas de incentivo e treinamento”.

O pessoal selecionado deve ter conhecimento e receber treinamento nas áreas de tecnologia/equipamentos usados na linha de processo, aspectos práticos de operação com alimentos, fluxograma e tecnologia de processo, microbiologia de alimentos, aspectos epidemiológicos das doenças de origem alimentar, fatores que propiciam formas de ocorrência e severidade, assim como de princípios e técnicas do sistema APPCC (Guia para elaboração do plano APPCC, 2000, p. 30).

A portaria n. 46/1998 do MAA cita que, na implantação do plano, “a empresa deve garantir condições para que todas as pessoas sejam capacitadas, facilitando sua

participação em treinamentos necessários para garantir adequado desempenho em cada função”.

A agroindústria SETREM desenvolveu vários treinamentos em parceria com o SEBRAE, através de Clínicas tecnológicas e cursos de curta duração em termos relativos à industrialização e fluxograma de processo. Em relação à tecnologia de equipamentos a parceria aconteceu com a SOTRONIC (Eletro Cirurgica Sotronic LTDA), empresa que forneceu os equipamentos em uso atualmente. Quanto à qualidade de um modo geral os cursos aconteceram em conjunto com os demais funcionários da instituição, pois a mesma está concorrendo ao Programa Gaúcho da Qualidade e Produtividade (PGQP), na sua segunda medalha, a de prata e, como tal, freqüentemente acontecem ações participativas e instrutivas.

Quanto aos envolvidos na equipe APPCC, segundo Mortimore & Wallace (2001, p.38), deverão ser “competentes e responsáveis no processo que contribua para as ações do APPCC”; por essa razão, a formação dos mesmos se fez importante na hora da montagem da equipe. Pensando nisso que a agroindústria SETREM montou sua equipe onde fazem parte pessoas com experiência e formação para o cargo que assumiram, onde cabe também salientar que na mesma fazem parte técnicos e especialistas.

Ainda pode-se dizer que os colaboradores sentiram-se envolvidos no processo, ou seja, compraram a idéia de encantamento, o que resultou na grande missão do líder da equipe APPCC, que vendeu a idéia da implantação do APPCC por acreditar que a ferramenta como um todo traria inúmeras vantagens, sejam elas pessoais ou como empresa e, em sendo assim, todos trabalharam para obter crescimento.

A melhor maneira de obter o devido reconhecimento, segundo Rosa (2004, p. 85), é valorizando, dando incentivos e cativando a todos, “mostrando o quanto a qualidade de seu trabalho gera crescimento, mesmo que a empresa seja pequena e com poucos recursos humanos, ela deve criar mecanismos que propiciam adesão, participação e crescimento contínuo”, pois esse envolvimento também gera retorno financeiro.

Outro fator importante a salientar é que o grupo se constituiu numa equipe multidisciplinar, onde fazem parte representantes das áreas de produção, qualidade, microbiologia, engenharia e inspeção. A equipe, segundo Mortimore & Wallace (2001, p. 34),

deve principalmente “preocupar-se em colocar no grupo membros que façam parte do processamento de alimentos, já estando mais familiarizado com a variabilidade e limitações das operações”.

Pensando nisso, a equipe APPCC da agroindústria SETREM montou a sua onde, como se observa no quadro 1 e também na figura 2 através do organograma, fazem parte uma pessoa da produção, uma da qualidade, uma do laboratório, uma da direção geral, entre outros.

Um cuidado que se teve na montagem da equipe foi que o grupo também tivesse sua representatividade expressiva, mas que mantivesse um grupo pequeno, pois como diz Silva Jr. (1995, p. 198), num grupo muito grande as ações podem se dispersar, dificultando os trabalhos.

Trabalhar com o plano APPCC exigiu que a agroindústria dispusesse de recursos, os quais envolveram aquisição de equipamentos apropriados e de boa qualidade para medir pH, temperatura e outros, de acordo com as variáveis mensuradas. Dispôs ainda de um programa de manutenção preventiva e de calibração de equipamentos utilizados nas atividades, contempladas nas Boas Práticas de Fabricação.

A equipe também coletou dados a partir de livros, trabalhos, artigos, periódicos relacionados à microbiologia, tecnologia de industrialização, qualidade, para que todos da equipe obtivessem acesso ao maior número de informações.

Na seqüência das ações, a equipe APPCC começou a elaboração do plano que, segundo o Manual de implantação do Sistema APPCC/HACCP- NBR 14900 comentados (2000, p. 31), “é um documento formal que reúne as principais informações elaboradas pela equipe do APPCC, contendo todos os detalhes do que é crítico para a produção de alimentos seguros”.

Na fase inicial do plano a equipe definiu os seus objetivos, tendo como foco principal a segurança dos alimentos; em segundo lugar, a deterioração dos alimentos e a fraude econômica do produto, isso se explica pelo fato da agroindústria, inserida na instituição educacional, apresentar cursos de formação técnica e de graduação na área de alimentos, que se utiliza da mesma como laboratório de estudos e, para tal, preocupa-se com as exigências

dos órgãos reguladores Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAA), Ministério da Saúde (MS), Sistema de Inspeção Municipal (SIM).

O Objetivo da Agroindústria SETREM ficou assim definido:

O sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de controle (APPCC) será desenvolvido na Agroindústria/SETREM do município de Três de Maio com a finalidade de garantir um processo de produção do iogurte batido com polpa de fruta seguro à saúde do consumidor e como tal contempla os referidos perigos biológicos, físicos e químicos. Portanto, o sistema APPCC objetiva levantar os perigos e pontos críticos de controle, estabelecer limites críticos, procedimentos de monitoração com as possíveis ações corretivas e ainda estabelecer procedimentos de verificação e seus referidos registros para que o processo transcorra de maneira a garantir a saúde do consumidor, além de diminuir custos operacionais, retrabalho, aumentar a credibilidade junto ao cliente e obter uma maior competitividade do produto na comercialização (Plano APPCC da Agroindústria SETREM, 2004, p. 3).

A identificação e o organograma da empresa foram a etapa seguinte para a equipe APPCC. Na identificação se fizeram constar informações como: razão social da agroindústria, endereço completo (localização, CEP, fone, fax, caixa postal, relação dos produtos elaborados, destino da produção). O organograma seguiu o modelo instituído pelo SEBRAE, através da Guia para elaboração do plano APPCC (2000, p. 59), que diz que “o organograma deve apresentar formulário próprio, com os setores que estão participando do desenvolvimento, implantação e manutenção do plano APPCC”.

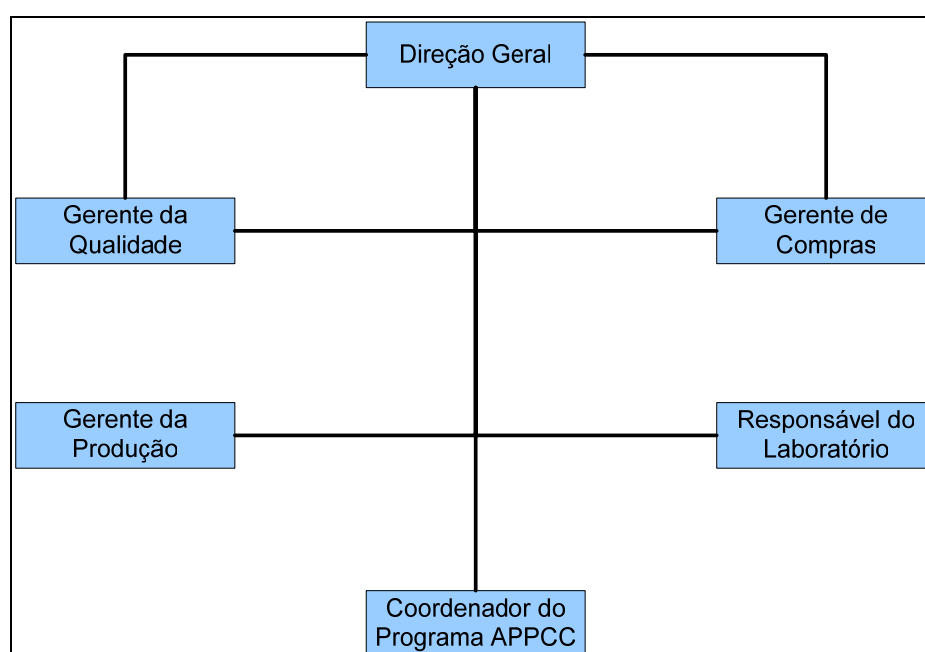


FIGURA 02 – Organograma da agroindústria SETREM

Para dar continuidade à elaboração do plano APPCC, a equipe fez uma pausa para avaliar o funcionamento das BPFs pois, como são consideradas pré-requisitos, devem estar com todas as suas ações implantadas para que contribuam para o perfeito funcionamento do APPCC; caso contrário, podem impossibilitar a continuação da aplicação do plano. Para conferir esta ação, a equipe se ateve a rebuscar o Manual de Boas Práticas de Fabricação, o qual foi relido, discutido e revalidadas as informações. Além disso, verificaram-se as planilhas e os registros das ações contempladas pelo plano de BPF.

Conforme Mortimore & Wallace (2001, p.51), um ambiente que apresenta contaminação cruzada é um aspecto chave para a segurança de um produto alimentício. A contaminação cruzada pode estar sendo produzida por uma grande variedade de causas, sendo importante os riscos inerentes a cada área de produção. A maioria dos riscos são controlados através da BPFs.

Verificadas as BPFs, a equipe APPCC passou a se dedicar na etapa seguinte que fala sobre a descrição do produto, informações sobre os ingredientes, embalagem, condições do processo, instruções da rotulagem, especificações de comercialização, ainda informações sobre os métodos de distribuição e exposição à venda, além da classe e os hábitos do consumidor. O registro dessas informações estão apresentadas no quadro 2, que segue.

QUADRO 02 – Descrição do produto

pH	4,5 – 4,7
A_w	0,93 – 0,97
Gordura	3,5%
Forma de uso do produto pelo consumidor	Utilizado como forma de alimentação direta, como sobremesas, saladas e receitas diversas.
Características da embalagem	Garrafas de 1000 ml e 500ml em polipropileno embalado mecanicamente, com tampa de lacre.
Prazo de validade	7 dias
Local de venda do Produto	Loja da própria Instituição/ SETREM; conhecido como Laboratório de Vendas.
Instruções contidas no rótulo	Manter refrigerado de 0° C a 10°C. Depois de aberto consumir em 3 dias. Agite antes de beber.
Controles especiais durante distribuição e comercialização	Manter sob refrigeração entre 0° C a 7 °C.

Fonte: adaptado da portaria 46 de 10/02/1998 do MAA *apud* Guia para Elaboração do plano APPCC (p. 61)

Descritas essas etapas, partiu-se para a elaboração do Fluxograma de processo que, segundo o Guia para elaboração do plano APPCC (2000, p. 34), tem por objetivo “proporcionar uma descrição clara, simples e objetiva das etapas envolvidas no processamento do produto” iogurte batido sem conservante com polpa de fruta. É considerada como uma etapa “base para a aplicação das medidas preventivas relacionadas com os perigos identificados”.

No Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos, diz que:

...o fluxograma é um esquema completo de toda preparação de um determinado alimento, onde qualquer funcionário pode identificar, a qualquer momento, em qual etapa se encontra a preparação e se os cuidados estão seguidos, para que haja garantia de que os perigos não estejam presentes (Silva Jr., 1995, p. 219).

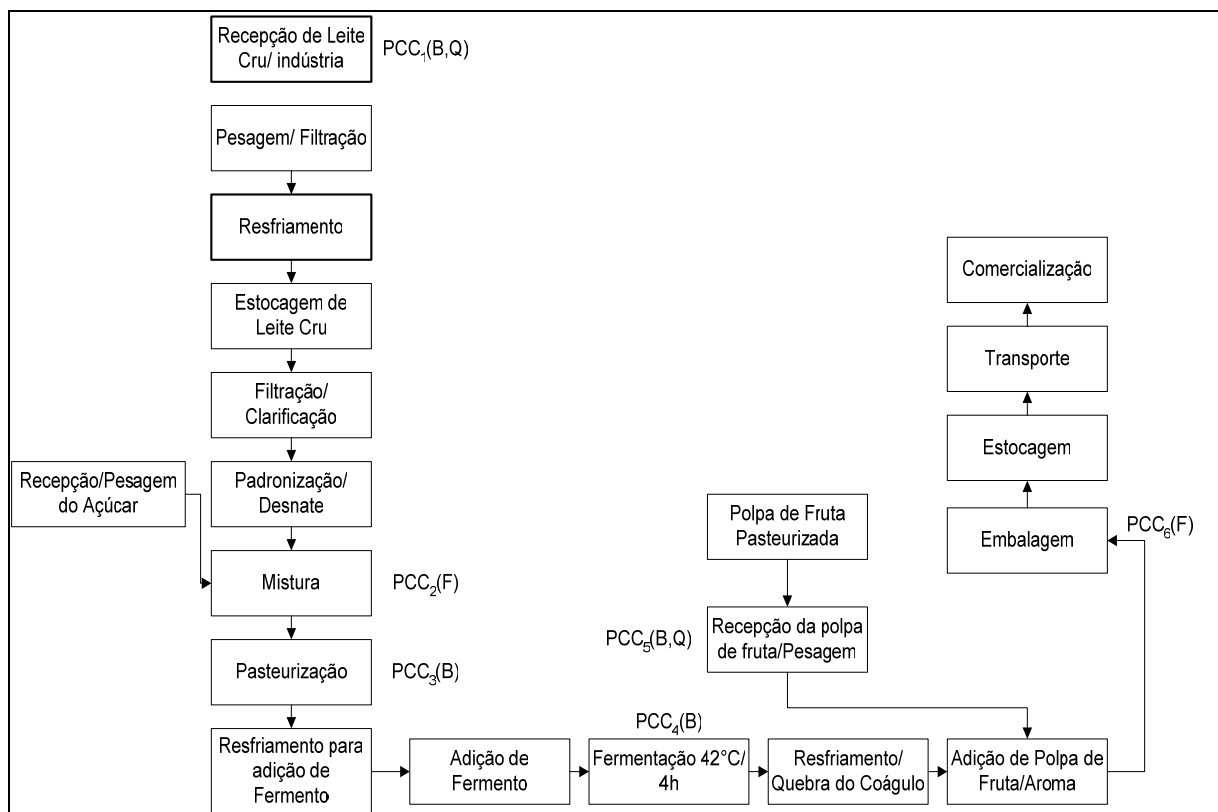


FIGURA 03 – Fluxograma e Descrição do Processo

A equipe APPCC definiu declarar outras informações em separado, as quais permitiram o entendimento mais completo do processamento como: procedimento em cada etapa do processamento; ingredientes utilizados; quantidades; condições de tempo e temperatura, entre outras. Veja a seguir:

Recepção do leite cru na indústria: O leite cru é transportado em tarros com a temperatura de 5°C devido ao local da ordenha até a agroindústria apresentar uma distância de 200 metros. Sua acidez deverá apresentar em 18 °D e deve estar isento de qualquer tipo de fraude.

Pesagem/filtração: Realizada a pesagem do leite contido no tarro, o mesmo será filtrado com o objetivo de retirar as sujidades que poderão ser aderidas no resfriador.

Resfriamento: O leite ao ser recepcionado é imediatamente resfriado para manter a temperatura em no máximo 4° C.

Filtração: Ao iniciar o processo de pasteurização do leite o mesmo é filtrado novamente para retirar alguma sujidade ainda restante.

Padronizado: O leite é padronizado no tipo integral, ou seja, mantêm-se as características do mesmo, não retirando a gordura.

Mistura: Ao leite integral que apresenta uma consistência mais firme, portanto livre da adição de leite em pó, acrescenta-se o açúcar (sacarose) peneirado, na quantidade de 13%.

Pasteurização: O leite é pasteurizado conjuntamente com o açúcar a 92°C por 30 minutos com a finalidade de eliminar qualquer microorganismo patogênico, aumentando a durabilidade e inocuidade do produto final.

Resfriamento e adição da cultura Starter: O leite é resfriado até a temperatura de 43°C para inoculação do fermento.

Fermentação: O leite inoculado é mantido durante 4-5 horas para que adquira a acidez entre 4,5 – 4,7 ou então 70-75 °D.

Quebra da coalhada/mistura: A mistura é resfriada até uma temperatura aproximada a 10 °C, mexendo-se lentamente com o objetivo de quebrar a coalhada.

Adição da polpa e do aroma: Nesta fase ocorre a adição de polpa da fruta de morango orgânica, pasteurizada pela parceira da Agroindústria (Cotrimaio – Cooperativa Agropecuária Alto Uruguai Ltda) que apresenta inclusive certificação. Também neste momento adiciona-se o aroma de morango da “Duas Rodas”.

Embalagem: O produto é embalado mecanicamente em frascos de polipropileno, os quais apresentam a tampa com lacre.

Estocagem: O produto é estocado na temperatura de no máximo 7 °C.

Transporte e comercialização: O transporte é realizado em carro próprio, com refrigeração até o local de venda que acontece na própria Instituição, numa distância de aproximadamente 100 metros, sendo mantido sob excelentes condições de refrigeração e higienização.

Na outra etapa, a validação do fluxograma, a equipe se preocupou em verificar se o processo era realmente expressivo, pois, como nos diz Silva Jr. (1995, p.218), “o fluxograma de operações, ou das preparações específicas, é um guia para que seja organizado o controle dos pontos críticos. Na realidade, para se elaborar um fluxograma, é fundamental que se conheça perfeitamente todas as etapas do processo”.

Para Paladini (1997, p. 66) fluxograma “é a representação gráfica das etapas pelas quais passa um processo. Como em programação computacional, os fluxogramas permitem o rápido entendimento de como o processo opera”.

A continuidade do plano exigiu que a equipe APPCC se dedicasse aos 7 princípios do APPCC que serão descritos a seguir.

4.2 Princípios do APPCC

4.2.1 Princípio 1

A equipe APPCC definiu neste princípio os perigos, justificou-se a sua ocorrência, determinou-se a severidade e o risco para então adotar as medidas preventivas correspondentes, com vistas à mudança dos mesmos, se necessário, mesmo que para isso se faça pertinente modificar o processo ou produto para garantir a segurança, além de servir de base para identificação dos PCCs.

Os perigos seguiram uma classificação (quadro 3), além de serem avaliados na sua severidade, ou seja, a probabilidade de ocorrência do perigo.

QUADRO 03 – Classificação do Perigo

PERIGOS	SEVERIDADE
Biológicos	Alta
Físicos	Média
Químicos	Baixa

Fonte:(Adaptado: Guia para elaboração do plano APPCC (2000, p. 36-37)

Para a avaliação dos riscos, a equipe APPCC levou em consideração a frequência da sua manifestação nos consumidores, pois, segundo Guia para elaboração do plano APPCC (2000, p. 38), “a estimativa do risco é, em geral, qualitativa, obtida pela combinação de experiências, dados epidemiológicos locais/regionais e informações em literatura específica”.

Conforme Mortimore & Wallace (2001, p.147-149), risco “é a probabilidade de um efeito prejudicar a saúde”. Para evolução quantitativa, utilizou-se os recursos da toxicologia química, onde se realizou estudo detalhado baseado na contaminação por tempo de exposição aos produtos químicos específicos presentes na cadeia alimentar, como também em relação a dados experimentais tabelados, assim também para dados biológicos.

Em sendo assim, a equipe APPCC foi construindo formulários segundo o Guia para elaboração do Plano APPCC (2000, p.64-70) para melhor demonstrar a seqüência da construção do plano os quais abrangem neste trabalho os quadros 04 a 10, sendo que o quadro 10 apresenta um resumo do plano.

Quanto à caracterização dos perigos biológicos, físicos e químicos (quadros 04 a 07) significativos à saúde pública, com base na sua ocorrência (probabilidade) e severidade, foram elaborados observando-se o fluxograma de processo, cada etapa de produção e ainda de acordo com a aplicação do diagrama decisório (Anexo A). Também foi realizada a análise dos perigos que não podem ser controlados no estabelecimento (produto acabado), ou seja, são de ordem externa.(quadro 7)

Lista dos perigos biológicos relacionados com as matérias-primas, ingredientes e etapas de processo, com base também na aplicação do diagrama decisório para perigos biológicos.

QUADRO 04 – Formulário de Análise dos Perigos Biológicos

Ingredientes / Etapas de Processo	Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Leite cru	- Salmonella spp, - Escherichia coli enteropatogênica, - Staphylococcus aureus. -Toxina Stafilococica.	São microorganismos presentes na microflora contaminante do leite cru devido à ordenha deficiente em higiene e enfermidade do animal (mamite) A sobrevivência do S. aureus , com produção de toxina se deve ao fato de existir condições favoráveis de temperatura, pH,Aa.	Média Média Média Baixa	Alto Alto Alto Alto	- Orientação ao produtor em termos de higiene na ordenha e cuidados com os animais. (BPF). - Controle de acidez e do leite mamiloso, com conscientização dos produtores perante aos riscos de um leite mamiloso, bem como, da necessidade da observância do período de carência. - Controlar a temperatura após a ordenha.
Recepção do leite cru	Toxina estafilococica	A toxina estafilococica (termoresistente) é produzida em condições favoráveis em casos onde não ocorre a devida triagem (teste) ao leite mamiloso que deverá ser descartado.	Baixa	Médio	- Prestar treinamento, assistência técnica aos produtores. - Verificar as condições do transporte. - Realizar controle de temperatura de armazenamento (4°C) após ordenha e transporte (7°C). - Realizar teste de acidez, controle de temperatura e teste de mamite na recepção do mesmo.

continuação...

Resfriamento	- Salmonella spp, - Escherichia coli enteropatogênica -Staphylococcus Aureus	Crescimento de microorganismos devido ao resfriamento inadequado.	Média Média Baixa	Médio Médio Médio	-Controle da temperatura do resfriamento.(menor que 4 °C) - Treinamento do operador (BPF). - Calibração de equipamentos.
Mistura	- Escherichia coli enteropatogênica - Salmonella spp	Crescimento de microorganismos patogênicos devido à manipulação inadequada, bem como, condições inadequadas de higiene.	Média Média	Baixo Baixo	- Treinamento de funcionários. (BPF) - Controle de higiene e manipulação (BPF).
Pasteurização	- Salmonella spp, - Escherichia coli enteropatogênica -Staphylococcus Aureus	Inadequação de binômio tempo/temperatura permitindo a sobrevivência de microorganismos patogênicos.	Média Média Média	Alto Alto Alto	- Adequação da relação tempo/temperatura. - Treinamento do operador. - Calibração de equipamentos (BPF) - Higiene pessoal, dos equipamentos e utensílios.
Cultura starter	- Escherichia coli enteropatogênica - Staphylococcus Aureus	Desenvolvimento de microorganismos patogênicos devido à inadequações nas condições de manipulação, estocagem e transporte por parte dos fornecedores, bem como: não conformidades nas condições necessárias ao crescimento da cultura (pH, Aa, tempo/temperatura)	Média Média	Baixo Baixo	- Seleção de fornecedores (BPF) que assegurem a qualidade.
Recepção da cultura starter	- Escherichia coli enteropatogênica - Staphylococcus Aureus	Recontaminação por microorganismos patogênicos decorrentes de não conformidades (higiene, temperatura, acondicionamento), por parte do fornecedor no transporte da cultura podem causar danos à saúde do consumidor.	Média Média	Baixo Baixo	- Seleção de fornecedores (BPF) através da exigência de laudos técnicos, que garantem a qualidade. - Controle de recepção da matéria-prima.

continuação...

Adição do fermento	- Escherichia coli enteropatogênica. - Salmonella	Falta de higiene no preparo e adição do fermento ocasiona a recontaminação por microorganismos patogênicos.	Média Média	Baixo Baixo	- Adoção de medidas de higiene na manipulação. (BPF) - Treinamento de funcionários (BPF). - Calibração dos equipamentos.
Fermentação	- Escherichia coli enteropatogênica. - Salmonella	Inadequação do tempo e da temperatura da fermentação ocasiona a recontaminação de microorganismos patogênicos, além de inibir o crescimento da cultura starter, favorecendo patogênicos.	Média Média	Baixo Baixo	- Adequação do tempo e da temperatura de fermentação. - Treinamento de funcionários (BPF). - Controle de pH. - Calibração do equipamento (BPF) - Utilização de fermento com atividade adequada. - Seleção de fornecedor (BPF)
Polpa de morango	-Salmonella (acidófilos)	Desenvolvimento microorganismos contaminantes devido à manipulação inadequada e falta de higiene, podem ocasionar a recontaminação.	Média	Baixo	- Seleção de fornecedores. - Orientação ao produtor em termos de higiene e manipulação da polpa. (BPF) - Controle das condições de armazenagem. (BPF) - Controle do pH
Recepção da Polpa de morango	-Salmonella (acidófilos)	Desenvolvimento de microorganismos contaminantes devido a inadequações do controle da temperatura, higiene e armazenamento, bem como transporte da polpa de fruta, podem ocasionar a recontaminação	Média	Baixo	- Controle da matéria-prima na recepção para que o fornecedor atenda as exigências de laudos técnicos. - Controle das condições de armazenagem, transporte. (BPF).
Adição da polpa de morango	-Salmonella (acidófilos)	Deficiências nas condições de higiene pessoal, do equipamento, controle de temperatura, acidez da polpa podem desenvolver microorganismos patogênicos, recontaminando o produto.	Média	Baixo	- Seleção de fornecedor com qualidade assegurada da polpa de fruta. - Treinamento de funcionários. - Adequação das condições de higiene pessoal e dos equipamentos (BPF). - Controle da temperatura.

continuação...

Recepção da embalagem	- Escherichia coli enteropatogênica. - Staphylococcus aureus. - Salmonella spp	Deficiências nas condições de higiene do transporte das embalagens podem acarretar crescimento de microorganismos patogênicos no momento do envase.	Média Média Média	Média Médio Médio	- Seleção de fornecedores (BPF). - Controle de recepção da embalagem (laudos técnicos).
Embalagem	- Escherichia coli enteropatogênica. - Staphylococcus aureus. - Salmonella spp	Recontaminação devido à temperatura de envase inadequada; Higiene inadequada dos equipamentos e pessoal, ou ainda, ruptura e fechamento inadequado da embalagem.	Média Média Média	Médio Médio Médio	- Controle da temperatura do envase. - Adequação das condições de higiene dos equipamentos e pessoal (BPF) - Manutenção de equipamentos. - Verificação do correto fechamento da embalagem.(embalagem intacta)
Estocagem	- Escherichia coli enteropatogênica. - Staphylococcus aureus. - Salmonella spp	Condições higiênicas deficientes e controle de temperatura de estocagem inadequada ocasionam o crescimento de microorganismos patogênicos, recontaminando o produto.	Média Média Média	Médio Médio Médio	- Controle da temperatura de estocagem. - Adequação das condições de higiene da estocagem. - Rotatividade do produto. (PEPS)
Transporte	- Escherichia coli enteropatogênica. - Staphylococcus aureus. - Salmonella spp	Condições higiênicas deficientes e controle da temperatura do transporte inadequada ocasionam a recontaminação por microorganismos patogênicos.	Média Média Média	Médio Médio Médio	- Controle da temperatura de transporte. - Adequação das condições de higiene do transporte.
Comercialização	- Escherichia coli enteropatogênica. - Staphylococcus aureus. - Salmonella spp	Condições higiênicas deficientes e controle da temperatura da comercialização inadequada ocasionam a recontaminação por microorganismos patogênicos.	Média Média Média	Médio Médio Baixo	- Controle da temperatura da comercialização. - Adequação das condições de higiene da comercialização.

As etapas que não foram listadas foram analisadas porém não foram identificados perigos significativos.

Lista dos perigos físicos relacionados com as matérias-primas, ingredientes e etapas de processo com base também na aplicação do diagrama decisório para perigos físicos.

QUADRO 05 – Formulário de Perigos Físicos

Ingredientes / Etapas de Processo	Perigos Físicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Leite cru	- pêlos, sujidades, excrementos de animais, insetos, vidro, metais, madeira e sujidades diversas.	Resíduos advindos da falta de higiene e práticas inadequadas durante a ordenha e transporte geram contaminação da matéria-prima.	Alta	Médio	-Higienização durante a ordenha (BPF) -Treinamento aos produtores
Recepção do Leite cru	- pêlos, sujidades, excrementos de animais, insetos, vidro, metais, madeira e sujidades diversas.	Resíduos advindos da falta de higiene e práticas inadequadas durante a ordenha, manipulação e transporte, geram a contaminação da matéria-prima.	Alta	Médio	-Higienização durante a ordenha, manipulação e transporte (BPF). - Treinamento aos produtores
Pesagem e filtração	- Fragmentos sólidos (pêlos, sujidades, excrementos de animais, insetos, vidro, metais, madeira e sujidades diversas).	Falhas na filtração, devido a dano ou limpeza e manutenção inadequada dos filtros, pode não eliminar contaminantes (fragmentos sólidos) que oferecem riscos à saúde do consumidor.	Alta	Médio	- Manutenção de equipamentos. (BPF) - Limpeza e sanitização dos filtros. (BPF)
Açúcar	- Fragmentos sólidos (cabelos, sujidades, insetos, vidro, metais, pedras, madeira e sujidades).	Resíduos advindos do preparo do açúcar, onde ocorreu falha na higiene, durante o processo.	Alta	Baixo	- Seleção de fornecedores (BPF) que assegurem a qualidade do açúcar através de laudos técnicos.
Recepção do açúcar	- Fragmentos sólidos (cabelos, sujidades, insetos, vidro, metais, madeira, pedras e sujidades)	Resíduos advindos do preparo do açúcar, onde ocorreu falha na higiene e manipulação.	Alta	Baixo	- Seleção de fornecedores (BPF) que assegurem a qualidade do açúcar através de laudos técnicos. - Controle de recepção do açúcar, onde a embalagem deverá estar intacta e com excelentes condições de armazenamento e transporte.
Mistura	- Fragmentos sólidos (cabelos, sujidades, insetos, vidro, metais, pedras, madeira e sujidades)	Os resíduos, fragmentos, existentes no açúcar e ou no leite em pó poderão ocasionar dano saúde do consumidor.	Alta	Baixo	-Peneirar os ingredientes antes de acrescentar no processo de mistura.
Polpa de morango	- Sujidades características da fruta, terra, madeira, insetos, plástico, metais.	Resíduos advindos do preparo da polpa, onde ocorreu falha na higiene e manipulação, durante o processo.	Alta	Baixo	- Seleção de fornecedores (BPF) que assegurem a qualidade da polpa através de laudos técnicos.

continuação...

Recepção da polpa de morango	- Sujidades características da fruta, terra, madeira, insetos, plástico, metais.	Resíduos advindos do preparo da polpa, onde ocorreu falha na higiene e manipulação, ou ainda fragmentos incorporados durante o armazenamento e transporte.	Alta	Baixo	- Seleção de fornecedores (BPF) que assegurem a qualidade da polpa através de laudos técnicos. - Controle de recepção da polpa de fruta, onde a embalagem deverá estar intacta e com excelentes condições de armazenamento e transporte.
Adição da polpa de morango	- Sujidades características da fruta, terra, madeira, insetos, plástico, metais.	Resíduos advindos do preparo da polpa, onde ocorreu falha na higiene e manipulação, durante o processo.	Alta	Baixo	- Seleção de fornecedores (BPF) que assegurem a qualidade da polpa através de laudos técnicos. - Observação visual antes de adicionar a polpa de fruta.
Embalagem	- Fragmentos de sólidos, sujidades, insetos, vidro, plásticos, metais, madeira e fragmentos diversos.	Fragmentos ou resíduos sólidos incorporados ao produto durante o processo de envase.	Alta	Baixo	- Seleção de fornecedores (BPF). - Controle no processo na etapa da embalagem. - Manutenção do equipamento (BPF).

Lista dos perigos químicos relacionados com as matérias-primas, ingredientes e etapas de processo com base também na aplicação do diagrama decisório para perigos químicos.

QUADRO 06 – Formulário de Perigos Químicos

Ingredientes / Etapas de Processo	Perigos Químicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Leite cru	Antibióticos	Presença de antibióticos devido ao desrespeito ao período de carência após o tratamento dos animais com mastite.	Alta	Médio	- Assistência técnica ao produtor. - Orientação aos produtores quanto à necessidade da observância do período de carência durante o uso de antibiótico.
Recepção do Leite cru	Antibióticos	Presença de antibióticos devido ao desrespeito ao período de carência após o tratamento dos animais com mastite.	Alta	Médio	- Seleção de fornecedor (BPF) - Realizar teste rápido para verificação de antibióticos.
Açúcar	Metais pesados	Presença de metais pesados na matéria-prima de qualidade inferior	Alta	Baixo	- Seleção de fornecedores (BPF).

continuação...

Polpa de fruta	Conservantes químicos.	Matéria-prima com presença de conservantes, pois o que se deseja é polpa de morango orgânica, ou seja, sem conservantes químicos.	Alta	Médio	- Seleção de Fornecedores (BPF)
Recepção da Polpa de morango	Conservantes químicos.	Matéria-prima com presença de conservantes, pois o que se deseja é polpa de morango orgânica, ou seja, sem conservantes químicos.	Alta	Médio	- Seleção de Fornecedores (BPF), com observância em laudos técnicos.

OBS: O processo de higienização utiliza produto ácido peracético e básico (NaOH) que neutraliza, não resultando em perigos químicos.

Listar os perigos biológicos, químicos e físicos que não são controlados no estabelecimento.

QUADRO 07 – Análise de Perigos que não são Controlados no Estabelecimento (Produto Acabado)

Perigos identificados relativos a Fontes Externas ao estabelecimento	Medidas Preventivas (instruções de cozimento, educação do consumidor e outras).
O produto, sendo embalado, estocado, transportado e comercializado dentro de condições de temperatura adequada, condições higiênico-sanitárias conforme, não apresentará problemas de contaminação por patógenos devido ao seu pH final permanecer entre 4,2- 4,5.	Orientação aos consumidores do produto sobre: - Não consumir produtos com embalagem danificada. - Depois de aberto, consumir em até cinco dias. - Manter sob refrigeração. Orientação aos manipuladores de alimentos que atuam no transporte, distribuição e comercialização. - É de extrema importância a aplicação de Boas Práticas de Manipulação do produto (higiene dos manipuladores e ambiente), bem como é de relevância significativa o controle da temperatura de conservação dos produtos (<7°C).

4.2.1 Princípio 2

Na identificação dos pontos críticos de controle, a equipe APPCC determinou os mesmos com base nos perigos presentes, na gravidade dos agentes e do risco que podem causar doença, para então determinar medidas de controle que asseguram a qualidade do produto final, lembrando que muitos pontos de controle podem ser controlados pelas Boas

Práticas de Fabricação; porém, aqueles que não são controlados total ou parcialmente, estarão sendo contemplados pelo sistema APPCC.

A equipe APPCC identificou e registrou os Pontos de Controle (PC), que estão sendo controlados pelo programa de pré-requisitos (BPF) e aqueles considerados Pontos Críticos de Controle (PCC) que serão controlados pelo APPCC os quais se apresentam nos quadros 08 e 09, que seguem. O quadro 08 se refere à identificação de matéria-prima/ingrediente enquanto que o quadro 09 se refere mais às etapas críticas do processo, lembrando que, para fundamentar a escolha dos PC e PCC, baseou-se nos diagramas decisórios. (anexo B e C).

QUADRO 08 – Determinação de Matéria-Prima/Ingrediente Crítica

Matéria-Prima/ingrediente	Perigos identificados e categoria (biológicos, Químicos e/(ou físicos)	O perigo ocorre em níveis inaceitáveis?	O processo ou o consumidor eliminará ou reduzirá o perigo a um nível aceitável?	Crítico
Leite cru	<u>Biológicos</u> : Salmonella spp, escherichia coli enteropatogênica, Staphylococcus aureus	Sim	Sim	Não
	<u>Químicos</u> : Antibióticos	Sim	Sim	Não
	<u>Físicos</u> : - pêlos, sujidades, excrementos de animais, insetos, vidro, metais, madeira e sujidades diversas.	Sim	Sim	Não
Polpa de Fruta	<u>Biológico</u> : - Samonella (acidófilos)	Sim	Sim	Não
	<u>Químicos</u> : Conservantes químicos	Sim	Sim	Não
	<u>Físicos</u> : sujidades características da fruta, terra, madeira, insetos, plástico, metais.	Sim	Sim	Não
Açúcar	<u>Biológico</u> : nenhum			
	<u>Químico</u> : metais pesados	Sim	Sim	Não
	<u>Físico</u> : - Fragmentos sólidos (cabelos, sujidades, insetos, vidro, metais, pedras, madeira e sujidades).	Sim	Sim	Não

Continuação...

Cultura starter	<u>Biológico:</u> - Escherichia coli enteropatogênica - Staphylococcus Aureus <u>Químico:</u> nenhum <u>Físico:</u> nenhum	Sim	Sim	Não
-----------------	--	-----	-----	-----

QUADRO 09 – Determinação do PCC (Processo)

Etapa do Processo	Perigos Significativos (biológicos, químicos e) físicos)	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos?	Existem medidas preventivas para o perigo no processo?	Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	O perigo pode ocorrer ou aumentar a níveis inaceitáveis?	Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PCC/PC
Recepção do leite	<u>Biológicos</u> : Salmonella spp, escherichia coli enteropatogênica, Staphylococcus aureus	Sim	Sim				PC
	-Toxina Stafilococica	Não	Sim	Sim	Sim	Não	PCC ₁ (B)
	<u>Químicos</u> : Antibióticos	Não	Sim	Sim	Sim	Não	PCC ₁ (Q)
	<u>Físico</u> : - pêlos, sujidades, excrementos de animais, insetos, vidro, metais, madeira e sujidades diversas.	Sim	Sim				PC
Pesagem e filtração	<u>Biológicos</u> : nenhum <u>Químicos</u> : nenhum <u>Físico</u> : fragmentos sólidos (pêlos, sujidades, excrementos de animais, insetos, vidro, metais, madeira e sujidades).	Sim	Sim				PC
Resfriamento	<u>Biológico</u> : -Salmonella sp, -Escherichia coli enteropatogênica -Staphylococcus Aureus <u>Químico</u> : nenhum <u>Físico</u> : nenhum	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	PC
Recepção do açúcar	<u>Biológico</u> : nenhum <u>Químico</u> : metais pesados <u>Físico</u> : fragmentos sólidos (cabelos, sujidades, insetos, vidro, metais, madeira, pedras e sujidades).	Sim Sim	Sim Sim				PC PC
Mistura	<u>Biológico</u> : -Escherichia coli enteropatogênica -Salmonella spp <u>Químico</u> : nenhum <u>Físico</u> : - Fragmentos sólidos (cabelos, sujidades, insetos, vidro, metais, madeira, pedras e sujidades).	Sim	Sim				PC
		Sim	Sim				PC
Pasteurização	<u>Biológicos</u> : -Salmonella spp -Escherichia coli patogênica -Staphylococcus aureus <u>Químico</u> : nenhum <u>Físico</u> : nenhum <u>Biológicos</u> : -Escherichia coli patogênica, -Staphylococcus aureus <u>Químico</u> : nenhum <u>Físico</u> : nenhum	Sim	Sim	Não			PCC ₂ (B)

continuação...

Recepção da cultura starter	<u>Biológico:</u> -Escherichia coli patogênica, -Staphylococcus aureus <u>Químico:</u> nenhum <u>Físico:</u> nenhum	Sim	Sim				PC
Adição da cultura	<u>Biológico:</u> -Salmonella spp -Escherichia coli patogênica. <u>Químico:</u> nenhum <u>Físico:</u> nenhum	Sim	Sim				PC
Fermentação	<u>Biológico:</u> -Salmonella (acidófilos) <u>Químico:</u> Conservantes químicos <u>Físico:</u> Sujidades caracterísitcas da fruta, terra, madeira, insetos, plásticos, metais.	Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC ₃ (B)
Recepção da Polpa de morango	<u>Biológico:</u> -Salmonella (acidófilos) <u>Químico:</u> Conservantes químicos <u>Físico:</u> Sujidades caracterísitcas da fruta, terra, madeira, insetos, plásticos, metais.	Sim Não Sim	Sim Não Sim	Não	Sim		PC PCC ₄ (Q) PC
Adição da polpa de morango	<u>Biológico:</u> -Escherichia coli enteropatogênica -Staphylococcus aureus. -Salmonella spp <u>Químico:</u> nenhum <u>Físicos:</u> fragmentos de sólidos, sujidades, insetos, vidro, plásticos, metais, madeira e fragmentos diversos.	Sim Sim Sim Sim	Sim Sim Sim Sim				PC PC PC PC
Embalagem		Sim					PC

OBS: As etapas que não foram listadas foram analisadas, porém não foram identificados perigos significativos.

QUADRO 10 – Resumo do plano APPCC

Etapa	PC/PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Limite de Segurança	Monitorização	Ação Corretiva	Registros	Verificação
Recepção do leite	PCC ₁ (B) PCC ₁ (Q)	<u>Biológicos</u> : Salmonella spp, escherichia coli enteropatogênica, Staphylococcus aureus - Toxina Stafilococica <u>Químicos</u> : Antibióticos <u>Físico</u> : - pêlos, sujidades, excrementos de animais, insetos, vidro, metais, madeira e sujidades diversas.	-Prestar treinamento, assistência técnica aos produtores. -Verificar as condições de transporte. - Realizar o controle de temperatura de armazenamento (4°C) após a ordenha e transporte (7°C). - Realizar o teste de acidez, controle de temperatura e teste de mamite na recepção do mesmo.	-Acidez: 18 D° -Ausência de Antibiótico.(limite do método) -Temperatura de recepção: menor do que 7° C. -Ausência de pus e sangue (limite do método).	-Acidez: 16 D° -Ausência de Antibiótico. -Temperatura de recepção: 5° C.	<u>O quê?</u> Acidez, antibiótico, temperatura e leite mamitoso. <u>Como?</u> -Alizarol, pH, teste da solução Dornic - Kit para antibiótico. - Termômetro, kit para mamite. <u>Quando?</u> Na recepção da matéria-prima (leite) <u>Quem?</u> Funcionário da plataforma.	Rejeitar o leite com prova positiva para mamite e antibiótico e fora dos limites de acidez e temperatura.	Planilhas de controle da recepção da matéria-prima.	-Coleta de amostras para análises. - Inspeção na produção primária. -Auditoria e supervisão. -Controle de reagentes. -Calibração de equipamentos, instrumentos de medição e análise. -Supervisão -Auditoria periódica.
Pesagem e filtração	PC	<u>Biológicos</u> : nenhum <u>Químicos</u> : nenhum <u>Físico</u> : fragmentos sólidos (pêlos, sujidades, excrementos de animais, insetos, vidro, metais, madeira e sujidades).	-Manutenção de equipamentos. (BPF) -Limpeza e sanitização dos filtros. (BPF)						
Resfriamento	PC	<u>Biológico</u> : -Salmonella spp, -Escherichia coli enteropatogênica -Staphylococcus Aureus <u>Químico</u> : nenhum <u>Físico</u> : nenhum	-Controle da temperatura do resfriamento.(menor que 4°C) -Treinamento do operador (BPF). -Calibração de equipamentos.						
Recepção do açúcar	PC	<u>Biológico</u> : fragmentos sólidos (cabelos, sujidades, insetos, vidros, metais, madeira, pedras e sujidades). <u>Químico</u> : metais pesados <u>Físico</u> : nenhum	-Seleção de fornecedores. (BPF) que assegurem a qualidade do leite em pó através de laudos técnicos. -Controle de recepção do leite em pó, onde a embalagem deverá estar intacta e com excelentes condições de armazenamento e transporte.						

continuação...

Mistura	PC	<p><u>Biológico:</u> -Escherichia coli enteropatogênica -Salmonella spp</p> <p><u>Químico:</u> nenhum</p> <p><u>Físico:</u> - Fragmentos sólidos (cabelos, sujidades, insetos, vidro, metais, madeira, pedras e sujidades).</p>	<p>-Seleção de fornecedores (BPF). -Treinamento de funcionários. (BPF) -Controle de higiene e manipulação (BPF). -Peneirar os ingredientes antes acrescentar no processo de mistura.</p>						
Pasteurização	PCC _{2(B)}	<p><u>Biológicos:</u> -Salmonella spp -Escherichia coli patogênica -Staphylococcus aureus</p> <p><u>Químico:</u> nenhum</p> <p><u>Físico:</u> nenhum</p>	<p>-Adequação da relação tempo/temperatura. -Treinamento do operador. -Calibração de equipamentos (BPF) -Higiene pessoal, dos equipamentos e utensílios.</p>	Mínimo: 93°C por 30 min.	93°C por 30 min.	<p><u>O quê?</u> Temperatura/tempo</p> <p><u>Como?</u> Termoregistrador automático. Teste de fosfatase</p> <p><u>Quando?</u> De forma contínua</p> <p><u>Quem?</u> Responsável pela pasteurização e industrialização.</p>	Reprocessar o produto realizando ajustes de tempo/temperatura.	Gráficos de pasteurização e planilhas de controle de temperatura.	<p>-Inspeção da produção primária. -Programa de coleta de amostras par análises. -Calibração dos instrumentos de medição de análises. -Supervisão. -Controle e monitoramento dos reagentes e métodos de análises. -Auditoria periódica.</p>
Fermentação	PCC _{3(B)}	<p><u>Biológico:</u> -Salmonella spp, -Escherichia coli enteropatogênica.</p> <p><u>Químico:</u> nenhum</p> <p><u>Físico:</u> nenhum</p>	<p>-Adequação do tempo e da temperatura de fermentação. -Treinamento de funcionários (BPF) -Controle do pH. -Calibração do equipamento (BPF) -Utilização de fermento com atividade adequada. -Seleção de fornecedor (BPF)</p>	Temperatura: 42-45°C. Tempo: 4 horas pH: 4,5	Temperatura: 43°C Tempo: 4 horas 30 min. pH: 4,7	<p><u>O quê?</u> Temperatura/tempo pH (potencial hidrogeniônico).</p> <p><u>Como?</u> Termoregistrador automático, relógio, pH-gâmetro.</p> <p><u>Quando?</u> Antes, Durante e depois da fermentação</p> <p><u>Quem?</u> Responsável pela preparação do iogurte</p>	Rejeitar o lote, pois não tem como reprocessar	Planilhas de controle de temperatura, tempo e pH.	<p>-Coleta de amostras para análises. -Inspeção na produção primária. -Auditoria e supervisão. -Controle de reagentes. -Calibração de equipamentos, instrumentos de medição e análise.</p>
Recepção da polpa de morango	PCC _{4(Q)}	<p><u>Biológico:</u> -Salmonella (acidófilos)</p> <p><u>Químico:</u> Conservantes químicos.</p> <p><u>Físico:</u> sujidades características da fruta, terra, madeira, insetos, plásticos, metais.</p>	<p>-Seleção de fornecedores, com exigências de laudos técnicos. -Controle das condições de armazenagem, transporte. (BPF). - Controle de recepção da polpa de fruta, onde as embalagens deverão estar intactas.</p>	Laudo técnico declarando a observação do limite de conservante (ausência).	Ausência de conservante.	<p><u>O quê?</u> O laudo técnico (certificado)</p> <p><u>Como?</u> Observação visual</p> <p><u>Quando?</u> Cada lote</p> <p><u>Quem?</u> Responsável pela recepção da matéria-prima.</p>	Rejeitar a polpa que o fornecedor não apresentar o laudo, trocando de fornecedor, o mesmo com fornecedores que apresentam laudo mas o mesmo não está em conformidade com o limite permitido.	-Certificados -Planilhas de controle de recepção da matéria-prima.	<p>-Validação do laudo. -Supervisão -Inspeção de fornecedor</p>

continuação...

Adição da polpa de morango	PC	<u>Biológico:</u> -Salmonella (acidófilos) <u>Químico:</u> Nenhum. <u>Físico:</u> sujidades características da fruta, terra, madeira, insetos, plásticos, metais.	-Seleção de fornecedor com qualidade assegurada da polpa de fruta. -Treinamento de funcionários. -Adequação das condições de higiene pessoal e dos equipamentos (BPF). -Controle da temperatura. -Observação visual antes de adicionar a polpa.						
Embalagem	PC	<u>Biológico:</u> -Escherichia coli enteropatogênica -Staphylococcus aureus. -Salmonella spp <u>Químico:</u> nenhum <u>Físicos:</u> fragmentos sólidos, sujidades, insetos, vidro, madeira, insetos, plásticos, metais.							

4.1.3 Princípio 3

Após ter identificado os PCC da matéria-prima/ingrediente do processo, na etapa seguinte decidiu-se quais os limites de segurança, os limites críticos para cada ponto crítico de controle que estão descritos no quadro 10, pois como nos diz Silva Jr. (1995, p. 214), “os limites precisam ser especificados para cada característica física, química ou biológica” e são na verdade “valores estabelecidos para cada tipo de controle”, ainda “são os objetivos finais da metodologia estabelecida como ponto crítico de controle”.

Segundo Mortimore & Wallace (2001, p.174), “deve-se estabelecer os critérios que estabelecem a diferença entre produzir um alimento seguro e outro perigoso, de tal modo que se mantenha o processo dentro dos limites de segurança”; sendo assim, pode-se dizer que os limites críticos consistem na tolerância absoluta em um PCC, em decidir entre um alimento seguro ou não seguro.

4.1.4 Princípio 4

Esta etapa consiste em estabelecer os procedimentos de monitoração dos perigos detectados e, para isso, a equipe APPCC determinou uma seqüência organizada de observações e mensurações para avaliar se um determinado PCC está sob controle e, para isso produziu um registro fiel para uso futuro na verificação, que estão descritos no quadro 10.

Mortimore & Wallace, (2001, p.184) revela que “os procedimentos de vigilância podem ser contínuos ou descontínuos”, e a Guia para elaboração do plano APPCC (2000, p.43) complementa dizendo que “a monitoração contínua é preferível, mas quando não for possível será necessário estabelecer uma freqüência de controle para cada PCC”, diz ainda que “Controle estatístico de processo com planos de amostragem podem e devem ser utilizados”.

A equipe APPCC, para referendar seus trabalhos e garantir a monitoração, utilizou-se do Controle Estatístico de Processo e realizou estudos no controle da temperatura durante a fermentação do iogurte, estabelecendo limites superiores e inferiores. Também aplicou a Análise do Sistema de Medição (MSA) para acompanhar a eficiência das medições durante a leitura da acidez (pH) do iogurte ao final da fermentação. A forma de aplicação do

CEP e MSA estão descritas na metodologia e o resultado desta monitoração encontra-se na Análise e discussão dos Resultados, capítulo 5.

4.1.5 Princípio 5

As ações corretivas estabelecem que se devem realizar ações corretoras quando os resultados de monitoramento mostram em um PCC a existência de um desvio dos limites críticos, tendo que adotar uma ação rápida e direta para salvar o produto garantindo a segurança, já que a função do APPCC é garantir a inocuidade do alimento.

A Guia para elaboração do plano APPCC (2000, p. 45), diz que “as ações corretivas devem ser tomadas no momento ou imediatamente após a identificação dos desvios, sendo esta uma das vantagens do sistema APPCC”.

Procurando atender a este princípio, a equipe APPCC/SETREM determinou qual a ação corretiva que deve adotar e quem será o responsável pela ação, devendo o mesmo ter conhecimento de produto, processo e do plano como um todo, lembrando que, dependendo da ação a ser adotada, a mesma poderá ser no processo ou no produto.

As ações adotadas foram registradas no quadro 10.

4.1.6 Princípio 6

A revisão dos registros de monitoramento para verificar se o sistema APPCC está realmente funcionando como o planejado e garantir que o monitoramento esteja sendo efetivo e eficiente é o que segue o princípio 6, e para alcançar esta meta, a equipe APPCC/SETREM, com referência na Guia para elaboração do plano APPCC (2000, p.46, 47), adotou dois processos: o de validação do plano e o revalidação.

O processo de validação do plano consiste na realização de análises laboratoriais em amostras de produto final, além de auditorias internas realizadas. O processo de revalidação consiste na revalidação dos documentos e dos registros. (Guia para elaboração do plano APPCC, 2000, p. 46,47)

A equipe definiu também que verificação deve ser realizada aleatoriamente, quando há eventual dúvida sobre a segurança, para validar as mudanças implantadas sejam estas de produto, processo ou equipamento.

4.1.7 Princípio 7

Este princípio consiste em estabelecer os procedimentos de registros, em que a equipe APPCC/SETREM, definiu adotar os formulários (descritos neste trabalho nos quadros 04 a 10), como documentos de registros além das planilhas pertencentes às BPF, que deverão apresentar, além do que já verificado, a identificação, a data e ainda deverão ser assinados pelo responsável pelo plano.

CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Uma vez estabelecidos os limites críticos necessita-se determinar procedimentos de monitoramento para avaliar se um PCC está sob controle e para produzir um registro adequado ao princípio 6 que é a verificação. Neste capítulo estão descritos o Controle Estatístico de Processo (CEP), a Análise de Sistema de Medição (MSA) e ainda os resultados obtidos com a aplicação do questionário para avaliar a qualidade do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta. A metodologia utilizada para o levantamento dos dados está descrita no capítulo 3, nos itens 3.2.2.

A monitoração das variáveis, temperatura e acidez, através do pH (potencial hidrogeniônico) foram assim escolhidas por serem determinantes no processamento e qualidade do produto final. Para tal, escolheu-se para a monitoração da temperatura o CEP e para monitorar o pH o MSA.

5.1 Controle Estatístico de Processo

O tratamento estatístico aplicado aos dados relativos à temperatura busca aferir, além dos limites de controle Superiores e Inferiores, o desvio padrão, as médias dos instrumentos para verificar a capacidade ou capacidade do processo (CPk) com auxílio do termômetro da própria iogurteira (automatizado) e um termopar instalado para acompanhar o experimento, lembrando que para ambos foram tomadas 32 leituras a cada 10 minutos.

Foram construídos gráficos de controle a partir das leituras de temperatura por serem característicos de processo que consiste em valores grafados seqüencialmente no decorrer do tempo, uma linha central, uns limites de controle inferior e um limite de controle superior. A linha do centro representa um valor central das medidas da característica e os limites de controle são fronteiras para separar e identificar quaisquer pontos considerados fundamentais. (Triola, 1997, p. 304).

Os resultados para determinação deste tratamento estão apresentados no quadro 11 e comentados posteriormente.

QUADRO 11 – Resultado estatístico para o monitoramento da temperatura

Indicador	Termômetro da Iogurteira	Termopar
Limite Superior	45 °C	45 °C
Limite Inferior	40 °C	40 °C
Tendência	43 °C	43 °C
Média	41,84 °C	42,73 °C
Desvio Padrão	0,72 °C	0,66 °C
Capacidade (CPk)	Com o ponto fora de controle: 0,85. Com o ponto alterado em 1°C: 1,27	1,37

Conforme os Elementos de Apoio para o Sistema APPCC (2000, p. 313) fica claro que quando são especificados os Limites Superior e Inferior, a primeira providência a tomar é calcular o desvio padrão do equipamento ou processo, pois segundo Lopes (2002, p.43) “desvio padrão mede bem a dispersão de um conjunto de dados”. Para que o desvio padrão seja aceito, deverá apresentar um LES-LEI (Limites de Especificação Superior- Limite de Especificação Inferior) maior ou igual a 6.

Pela desigualdade, pode-se dizer que um processo será considerado capaz quando mais de 99,7% da sua produção apresentar valores, entre os limites de especificação determinados. Caso isso não seja verificado, o equipamento e/ou processo nunca poderá ser controlado (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p. 312).

Como visto no quadro 11, a média das temperaturas foi de 41,84 °C e o desvio padrão do termômetro da iogurteira foi de 0,72 °C, que resultou num CPk de 0,85 sendo considerado um valor baixo, isso com um limite superior de 45 °C e limite inferior de 40°C, considerou-se estas temperaturas por serem estas responsáveis por um bom crescimento microbiano. Caso fosse superior a 45 °C, poderia ocorrer a morte da cultura e se fosse inferior a 40 °C o processo fermentativo seria muito lento ocasionando uma deficiência na qualidade do produto final.

Quanto mais afastados estiverem os limites de especificação (linhas LES e LEI) das linhas de controles externos (LCS e LSI), mais capaz será o processo. Quando as linhas

LES e LEI são coincidentes com as linhas LCS e LSI, o processo se encontra no seu limite de capacidade. (Elementos de Apoio para o Sistema APPCC, 2000, p. 315)

De acordo com Elementos de Apoio para o Sistema APPCC (2000, p. 313), pode-se dizer o desvio padrão encontrado dispõe de um processo de fabricação capaz de atender as especificações exigidas e como tal nos permitiu calcular a média.

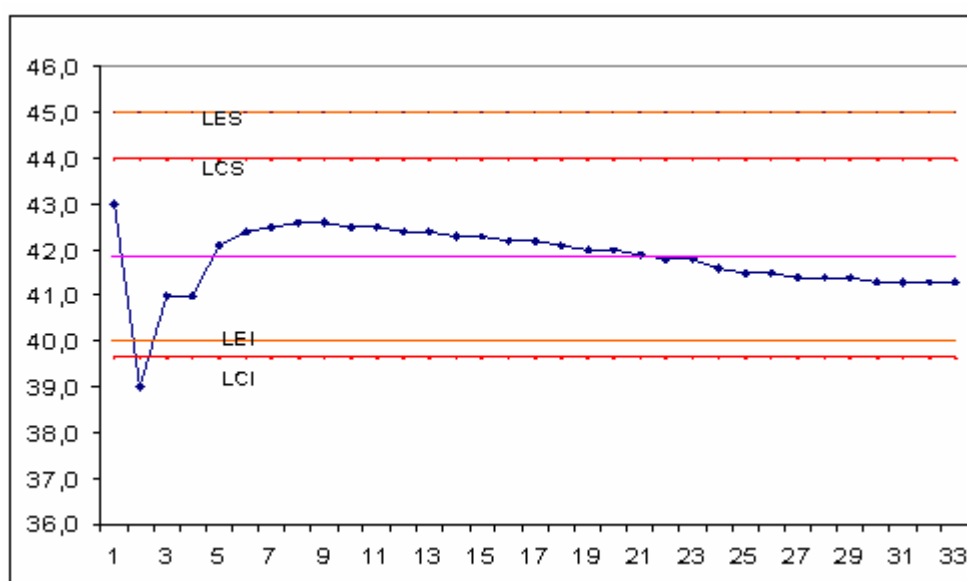


FIGURA 04 – Controle da temperatura do termômetro da iogurteira

Observa-se na figura 04 que existe um ponto em período transitório, ou seja, fora do controle, o que ocasiona um CPk (Capacidade do Processo) de 0,85 que é considerado baixo. Esta situação se justifica pelo fato de no início do processo o produto ser resultado do final da pasteurização, ou seja, está ocorrendo um resfriamento que tende a cessar nos 39 °C quando está programado o lacre de temperatura inferior da iogurteira. Fazendo-se a análise do resultado, optou-se como ação corretiva em aumentar a temperatura do lacre inferior em um grau o que traria, segundo testes estatísticos, uma alteração do CPk para 1,27 o que é favorável ao crescimento perfeito da cultura garantindo, assim, a qualidade do produto final.

Para realizar um comparativo de controle de temperatura, utilizou-se além do termômetro automático da iogurteira um termopar digital, de alta confiabilidade, sendo de níquel-cromo e níquel-alumínio, com resolução de 1 grau, com exatidão $\pm (1\% + 3d)$, o que confere precisão, garantindo-se que o trabalho por este apresentado ocorreu dentro dos limites permitidos, obtendo uma média de 42,73 e um desvio padrão de 0,66, que resultou num CPk

de 1,37, considerado estatisticamente aceitável e microbiologicamente favorável ao crescimento de microorganismos (Figura 05).

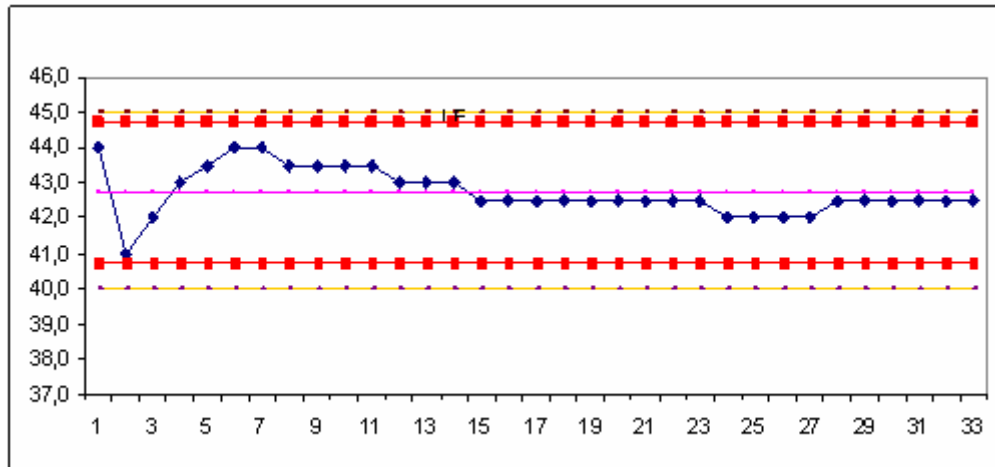


FIGURA 05 – Controle da temperatura do termopar colocado na iogurteira

De um modo geral, observa-se uma alteração em todas as medições, totalizando uma média de 1,8 °C, resultado este expresso na figura 6, o que se justifica a mudança do ponto do termômetro do equipamento para o termopar averiguado.

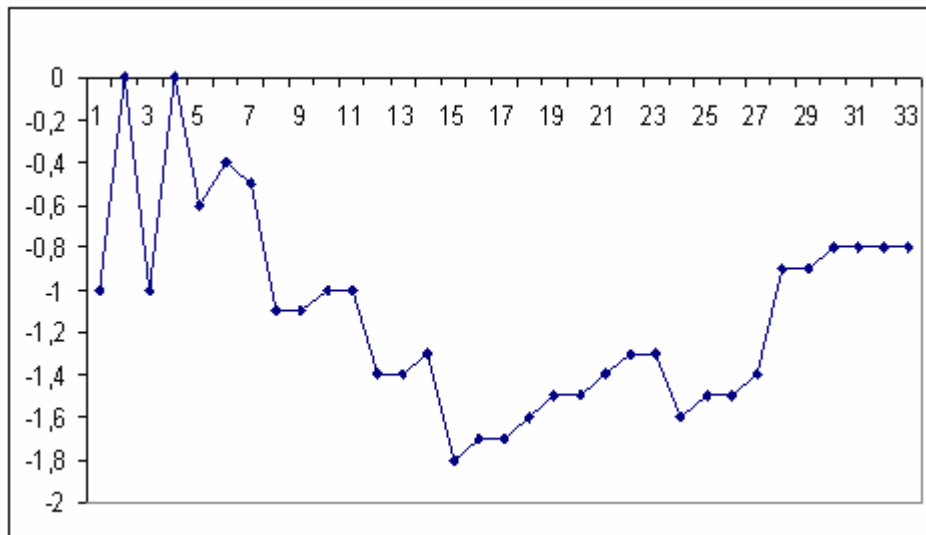


FIGURA 06 – Cruzamento dos dados de temperatura dos dois equipamentos

5.2 Sistema de Análise de Medição

A preocupação com a eficiência dos operadores na tomada das medições da acidez do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta foi monitorada pela Análise dos Sistemas de Medição por ser considerada uma forma de monitoração que melhor identifica

quando a maneira de medir está operando sob condições estáveis, ou seja, próximas ao que se deseja, para então poder garantir que a qualidade está considerada no processo.

Lembrando que, conforme a metodologia descrita no capítulo 3 nos itens 3.2.2., o monitoramento foi aplicado em dois operadores durante uma atividade de medição de pH de iogurte num total de 20 medições, sendo as 10 primeiras realizadas de forma ordenada, enumeradas de um a dez e as outras dez leituras foram tomadas de maneira desuniforme para se obter um comparativo das leituras. As medições foram submetidas a cálculos relativos à repetitividade e reprodutibilidade e os resultados obtidos estão explicitados no quadro 12 e comentários encontram-se a seguir.

QUADRO 12 – Relatório de Repetitividade e Reprodutibilidade do dispositivo pH-gâmetro

Repetitividade ou variação do equipamento	0,0323
Reprodutibilidade ou variação entre os operadores	0,7243
Repetitividade & Reprodutibilidade	0,2762
Variação das Medições dos operadores	0,0181
Variação Total	0,2768
Porcentagem sobre a Variação Total	11,7%
Porcentagem sobre a Reprodutibilidade	99,1%
Porcentagem sobre a Repetitividade & Reprodutibilidade	99,8%
Porcentagem sobre a Variação das Medições dos operadores	6,5%
Número de Distintas Categorias	0,0923

Inicialmente, determinou-se a variabilidade de cada fator que compõe o estudo da medição das leituras do pH-gâmetro e verificou-se que a repetitividade ou a variação do equipamento obteve um EV de 0,0323, sendo calculada pela multiplicação da amplitude média por uma constante que depende do número de medições repetidas utilizado no estudo do dispositivo de medição.

A reprodutibilidade que representa a variação entre os operadores um AV de 0,2743, sendo calculada pela multiplicação da máxima diferença entre as médias dos avaliadores pela constante que depende do número de avaliadores envolvidos no estudo. Como a variação entre os avaliadores está contaminada pela variação do equipamento, ela deve ser corrigida pela subtração de uma fração correspondente à variação do equipamento. Caso o valor encontrado fosse negativo sob a raiz quadrada, a variação entre os avaliadores seria considerada nula.

A repetibilidade & reprodutibilidade um total de 0,2762, sendo calculada pela soma do quadrado da variação do equipamento com o quadrado da variação do outro equipamento com o quadrado da variação entre os avaliadores, executando-se a raiz quadrada da soma.

A variação das medições demonstrou um PV de 0,0181 e computando-se uma Variação total de 0,2768 que foi encontrada pela raiz quadrada da soma dos quadrados da variação da repetitividade e reprodutividade e da variação das peças.

Após esta determinação, comparou-se um a um com a variação total (VT) que foi intitulada de “%” sobre a variação total onde se obteve 11,7% que representa um erro do equipamento. Para a reprodutibilidade 99,1% que representa um erro expressivo do operador. Para a repetibilidade & reprodutibilidade um total de 99,8% e uma variação das medições de 6,5% .

Na fase final determinou-se o número de distintas categorias (ndc) que nos revelou um ndc de 0,0923, através da fórmula: $ndc = 1,41(PV/GRR)$.

Conforme as análises estatísticas, pode-se considerar que 99,1% das oscilações nas medições se devem ao fato dos operadores não apresentarem precisão no momento da tomada das leituras, ao que se justifica a necessidade de rever as medidas preventivas que estão contempladas nas Boas Práticas e Fabricação no critério de Treinamento de Operadores.

Os 11,7% representam erro do equipamento que podem ser prevenidos também com as Boas Práticas de Fabricação através do critério de calibração de equipamentos.

Segundo o Chrysler, Ford e General Motors (2004), ANOVA “é uma técnica estatística padrão que pode ser utilizada para analisar o erro de medição e outras fontes de variabilidade dos dados pertinentes a um estudo de sistemas de medição”. Os testes d.m.s. (diferenças mínimas significativas) servem para mostrar quais as médias diferem entre si, para uma significância α . O teste dms utilizado neste estudo foi o Teste de Duncan.

Pelo fato da análise de variância (ANOVA), segundo Souza (2002, p. 12), “analisar as diferenças entre as médias aritméticas dos grupos, a partir de uma análise na variação dos dados, entre os grupos”, aplicou-se aos resultados uma análise de variância (ANOVA) para os dados do operador 1 (Tabela 01), para operador 2 (Tabela 02) e, finalmente, para uma verificação entre ambos (Tabela 03).

TABELA 1 – Medição do pH para o Operador 1

Medição	n	Média	Desvio Padrão	Teste de Duncan*
1	10	4,56	0,0494	A
2	10	4,57	0,0335	A

* letras iguais, as médias não diferem estatisticamente ($p > 0,05$)

TABELA 2 – Medição do pH para o Operador 2

Medição	n	Média	Desvio Padrão	Teste de Duncan*
1	10	4,67	0,0305	A
2	10	4,57	0,0301	A

* letras iguais, as médias não diferem estatisticamente ($p > 0,05$)

TABELA 3 – Medição do pH entre os Operadores 1 e 2

Operador	n	Média	Desvio Padrão	Teste de Duncan*
1	20	4,57	0,0415	A
2	20	4,67	0,0295	B

Analisando as medições coletadas pelos operadores, pode-se salientar que entre as leituras das medições do próprio operador não houve alteração. Já em análises dos resultados da tabela 03, onde se relacionou os resultados de ambos, pode-se afirmar que o operador 1 demonstra mais precisão do que o operador 2, necessitando de treinamento ambos os operadores mas com intensificação para o operador 2.

5.3 Pesquisa de satisfação

Após ter-se consultado a legislação referente às quantidades permitidas de ingredientes e aditivos para determinar a formulação do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta, aplicado o APPCC, criado procedimentos de monitoramento, acredita-se que o produto esteja dentro dos padrões de qualidade, mas, para comprovar tal evidência, aplicou-se um questionário de satisfação da qualidade do iogurte, o qual foi aplicado a 118 clientes

juntamente com uma pequena degustação do produto, conforme o descrito na metodologia do capítulo 3, nos itens 3.2.2. e os resultados se apresentaram discutidos a seguir.

Inicialmente, questionou-se sobre a quantidade de produto consumido, por se considerar relação direta e mais significativa à participação das pessoas que consomem maior quantidade de produto, o que pode ser verificado na figura 07, que também expressa através de 84 pessoas das 118 entrevistadas, um consumo de modo geral muito pequeno de iogurte em sua vida diária e somaram uma média de 1 litro semanal que, segundo Williams (1997, p. 85), uma pessoa adulta deveria consumir no mínimo um copo de iogurte diário, o que forneceria semanalmente uma média de 1,5 a 2 litros.

Nos questionamentos, verifica-se que 24 pessoas estariam na média de 2 litros enquanto que 5 pessoas consomem 3 litros, 4 pessoas consomem 4 litros e apenas uma pessoa consome 5 ou mais litros.

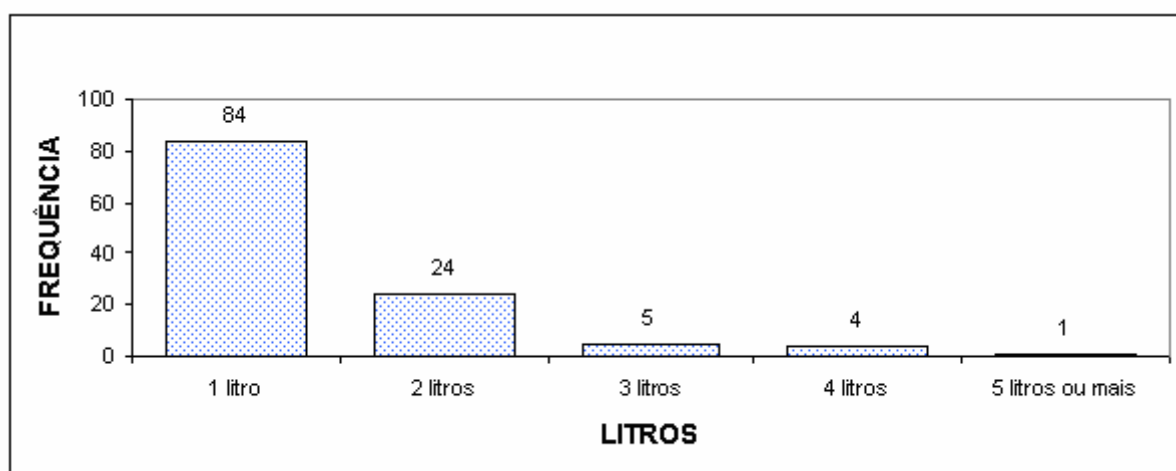


FIGURA 07 – Consumo semanal de iogurte

Após realizar o levantamento das quantidades de produto consumido semanalmente, realizaram-se os questionamentos mais específicos da qualidade do produto, critério este baseado na legislação de alimentos, ANVISA e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, o quais seguem nas questões de 2 a 9.

No segundo questionamento, figura 08, objetivou-se obter dados referentes à consistência do iogurte que foi considerada por 65 pessoas como sendo boa, muito boa por parte de 27 pessoas, 17 pessoas consideraram ótima, 6 pessoas o avaliaram como sendo muito

mole e 3 pessoas consideraram ruim. Considera-se importante salientar que as pessoas que se encontram nos critérios de avaliação muito mole e ruim apresentam um consumo de 1 litro semanal, o que tranquiliza, pois são pessoas que não apresentam no hábito alimentar o consumo do produto.

Faz-se importante lembrar que, conforme a Resolução n. 5 do Ministério da Agricultura pecuária e Abastecimento de 13 de novembro de 2000, que resolve sobre os "Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados" expressa que não se admite o uso de aditivos na elaboração de leites fermentados, cuja industrialização tenha utilizado exclusivamente ingredientes lácteos, exceto em produtos que derivam de leite desnatado, os quais permite-se a adição de espessante/estabilizante, aspecto legal que justifica a não permissão destes aditivos na elaboração do produto em estudo, os quais poderiam contribuir para diferenciar quanto à consistência (disponível em: <http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=3285>);

Percebeu-se, também, que muitas das pessoas entrevistadas consomem Bebida Láctea por iogurte e, ao responder o questionamento, percebeu-se o comentário de que o iogurte consumido poderia ser mais fino, pois o adquirido em supermercado em embalagens plásticas “saquinhos” é além de mais fino, mais barato.

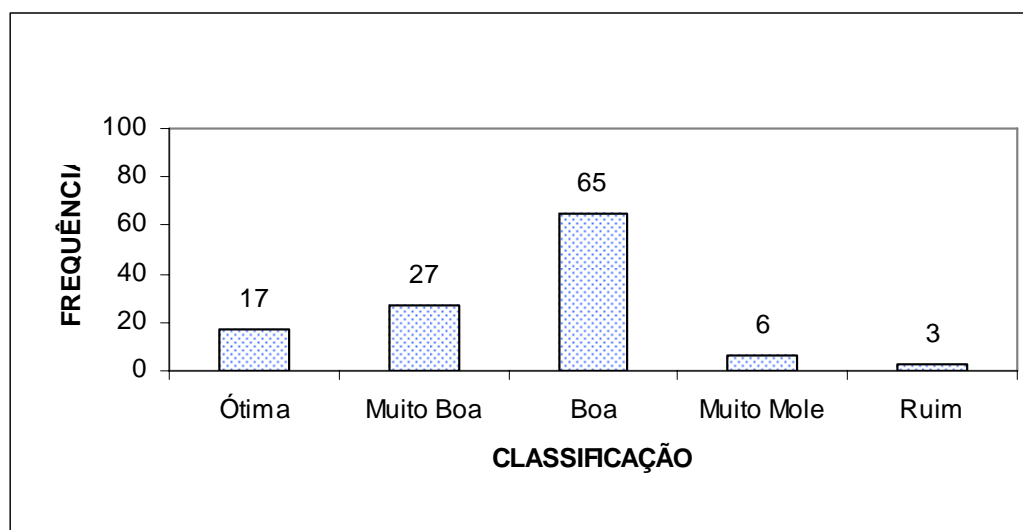


FIGURA 08 – Consistência do iogurte

Quanto ao sabor, a Legislação "Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados", referenda que o mesmo deve ser “Característico ou de acordo com a(s)

substância(s) alimentícia(s) e/ou substância(s) aromatizante(s)/saborizante(s) adicionada(s)”. (BRASIL. M.A.A. Resolução n. 5, 2000).

A portaria n. 540 revela que “Aromatizante é a substância ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas e/ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma e/ou sabor dos alimentos”. (BRASIL. MS. Portaria 540, 1997)

A figura 09 expressa o resultado ao questionamento relativo ao sabor do produto, onde se constata através de 77 pessoas que o mesmo está agradando aos clientes, através do conceito bom, 23 pessoas acham que está ótimo, 12 acham que está muito doce, 3 pessoas consideraram o produto com carência de sabor, assim como 3 pessoas o avaliaram muito ácido.

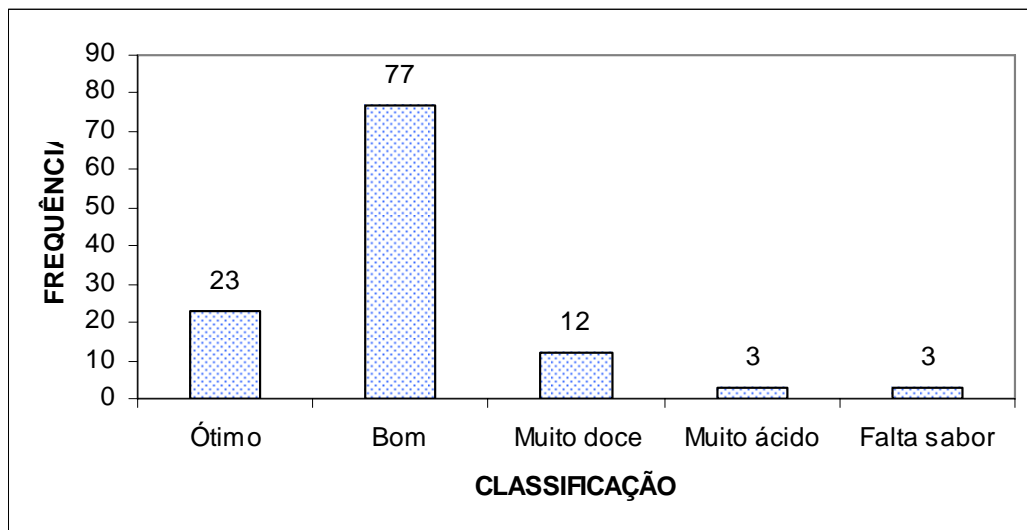


FIGURA 09 – Sabor do iogurte

A Resolução salienta também os ingredientes opcionais, entre os quais encontram-se frutas em pedaço e polpa, ingredientes estes adicionados no produto em estudo.

A quantidade adicionada foi também questionada e os resultados podem ser verificados na figura 10 onde, para 75 pessoas está bom; 24 pessoas responderam que está regular, pois gostariam que tivesse muito mais polpa; para 12 pessoas está muito bom; ótimo para 6 pessoas e 1 pessoa considera regular por ter muita polpa. Comenta-se, portanto, que neste critério de avaliação deve-se dar uma atenção maior em relação à quantidade de polpa adicionada para que se possa melhorar a qualidade do produto final e, como consequência, satisfazer o consumidor, mas tendo-se o cuidado especial em termos do excesso de polpa, pois

alguns dos entrevistados demonstraram que o produto apresenta-se bom, mas lembram que quanto mais polpa melhor, o que recai no excesso.

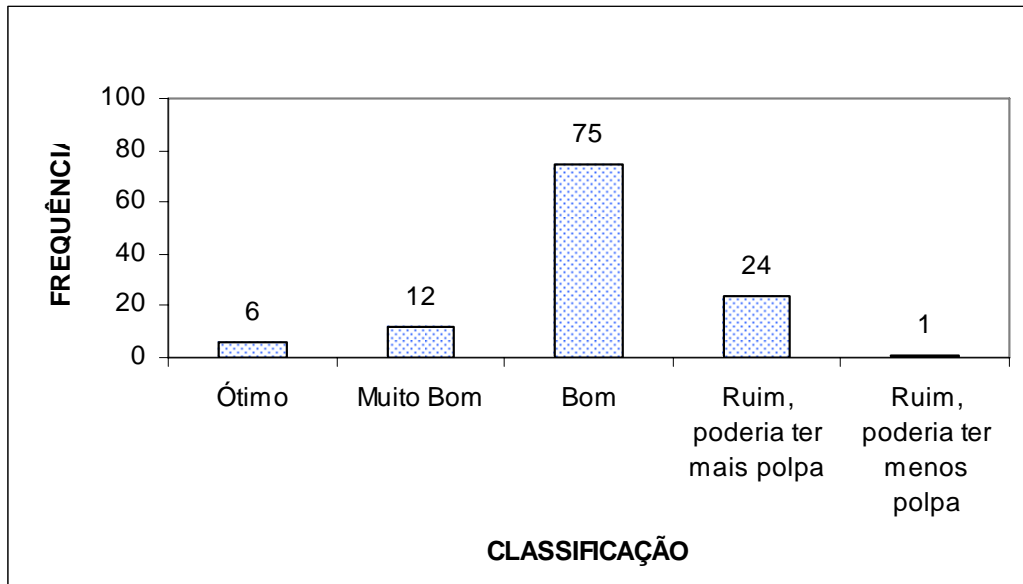


FIGURA 10 – Quantidade da polpa

A portaria 540 considera corante como a “substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento”. (BRASIL. MS. Portaria 540, 1997)

Na figura 11, observa-se o resultado referente à cor do produto onde 73 pessoas das 118 consideraram o produto com coloração boa, 23 com coloração ótima, 9 consideraram ruim e nenhuma pessoa avaliou o produto com excesso de coloração, podendo assim afirmar que a coloração não representa fator significativo de alteração, o que foi considerado pela pesquisa estar conforme os desejos dos consumidores.

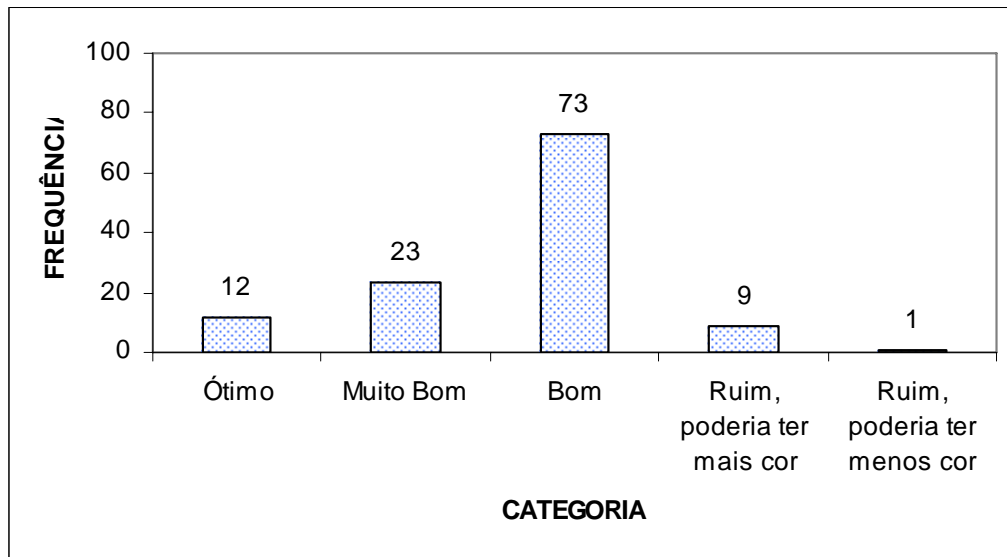


FIGURA 11 – Cor do iogurte

A portaria 540 (1997), diz ainda que conservante é uma substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas. Sua ausência foi considerada através da sexta questão do questionamento, (figura 12), onde se obteve a resposta de 54 pessoas que consideram ótimo por ser um produto natural, 29 pessoas consideram bom, 5 pessoas consideraram regular e estas demonstraram durante o questionamento a não preocupação com a ausência ou presença de conservante mas, de um modo geral, pode-se afirmar que a ausência de conservante no produto é aceita pelo consumidor que vem demonstrando uma procura diária por produtos mais naturais.

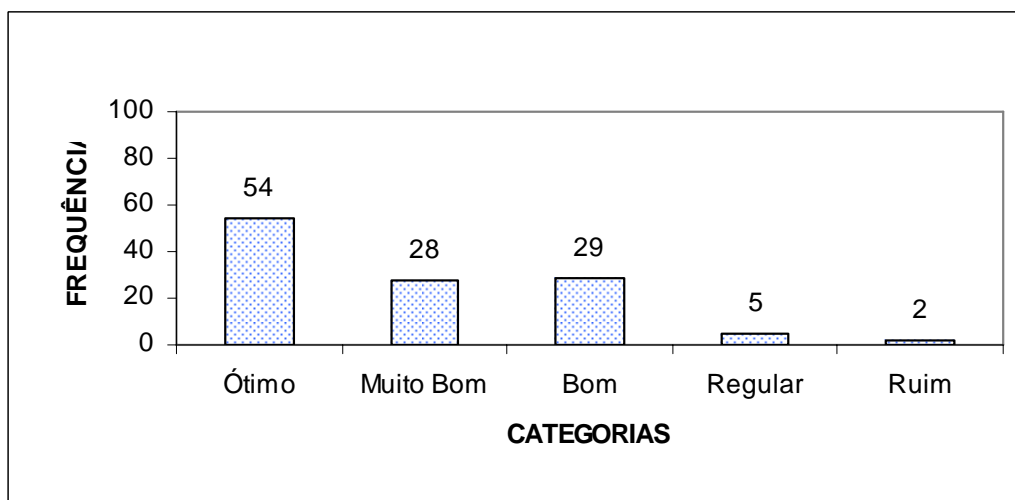


FIGURA 12 – Ausência de conservantes

A vida de prateleira devido à ausência de conservante também foi questionada (figura 13), pois o produto, por apresentar características naturais, passa a apresentar menor durabilidade comparada a um produto com conservante. Frente a esta preocupação da agroindústria, que atualmente tem atingido uma vida útil de 14 dias ao produto em estudo, o questionário revelou que 76 pessoas consideraram a vida de prateleira do produto boa, pois consomem o produto logo ao ser adquirido, não acarretando problemas na conservação. Assim também 22 pessoas o consideraram muito bom, 10 pessoas consideraram ótimo, já 8 pessoas consideraram regular por apresentar problemas com a conservação e ainda 2 pessoas julgaram o produto ruim pelo fato de apresentar baixa durabilidade.

Os resultados frente ao produto ser sem conservante demonstram a necessidade de um trabalho intensificado em termos de orientação aos consumidores de como manipular o produto com tal diferencial de conservação para que contribuam para a segurança garantida. Assim também se faz necessário melhorar ainda mais o tempo de vida útil do produto acabado, por ser um produto diferente.

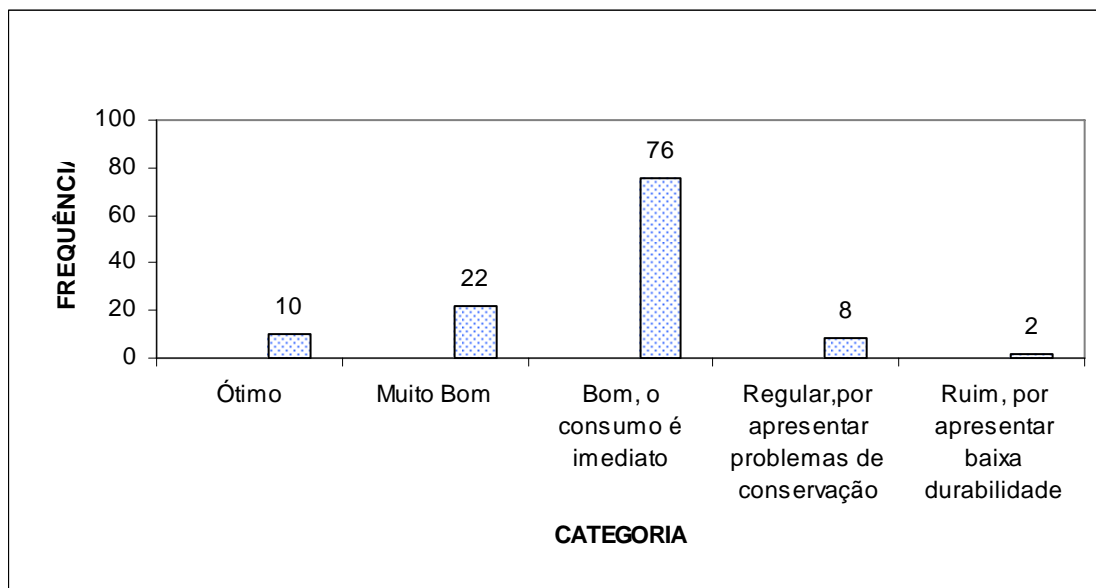


FIGURA 13 – Vida de prateleira

De um modo geral, questionou-se a qualidade do produto (figura 14), onde o resultado foi satisfatório, pois 45 pessoas consideraram muito bom, 41 bom e 27 pessoas consideraram ótimo, enquanto que 5 pessoas o avaliaram como sendo regular e nenhuma pessoa o considerou ruim.

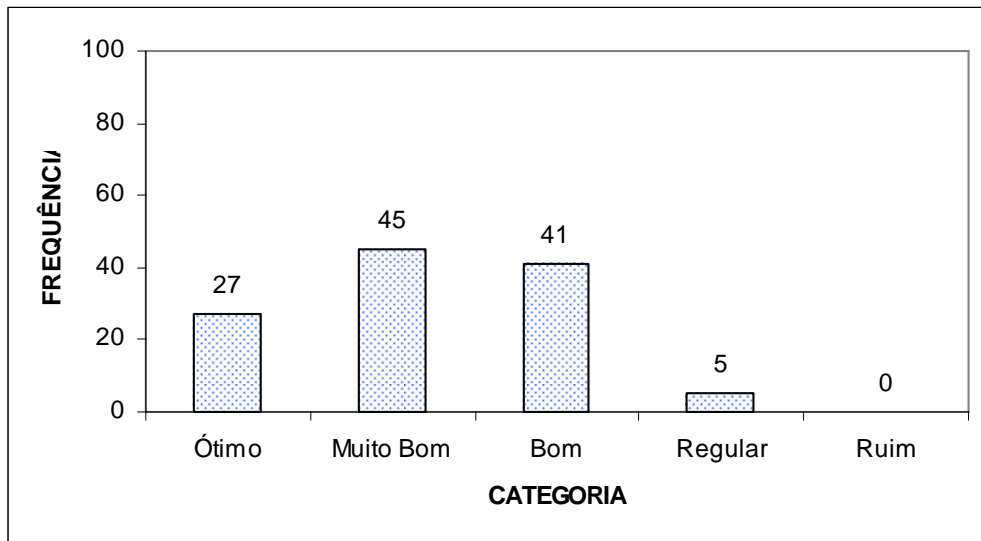


FIGURA 14 – Qualidade do iogurte

Para complementar o questionamento referente à qualidade, desafiou-se aos questionados para que atribuíssem uma nota para a qualidade do produto (figura 15) e obteve-se um total de 46 pessoas que atribuíram notas entre 7,1 a 8,0, 39 pessoas que atribuíram valores entre 8,1 e 9,0 e 16 pessoas que o consideraram entre 6,1 a 7,0 o que leva a avaliar que os clientes em sua grande maioria estão satisfeitos com a qualidade do produto. Quanto aos que avaliaram o produto entre 5,1 a 6,0, que representam 6 pessoas, e a pessoa que avaliou com uma nota menor do que 5, forneceram dados que em conjunto com os demais, das questões anteriores, contribuem para desenvolver trabalhos de ação corretiva que favorecem a melhora de características específicas do produto, afinal o que se deseja é atingir um padrão ainda melhor.

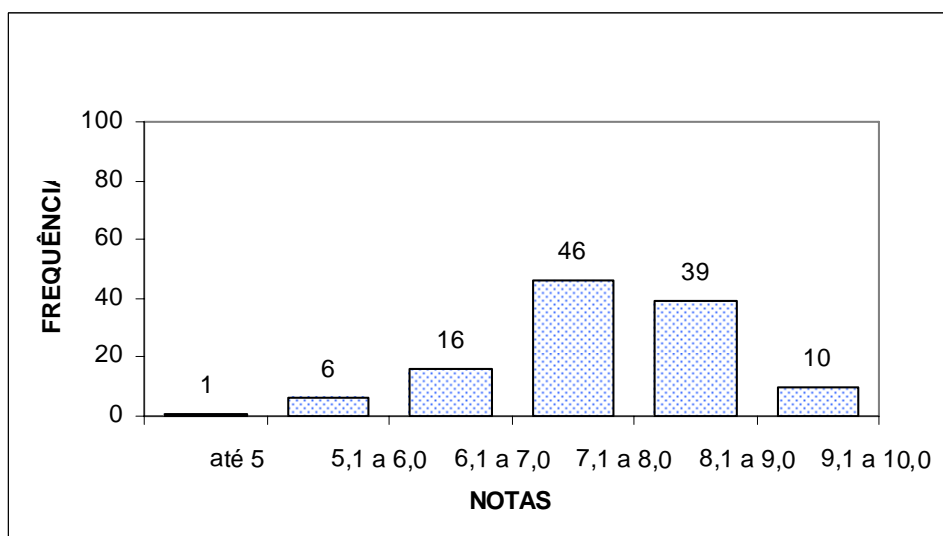


FIGURA 15 – Distribuição das notas atribuídas ao iogurte

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES

Hoje, mais do que nunca, as indústrias de alimentos assim como as agroindústrias têm uma grande preocupação em garantir a produção de alimentos seguros à saúde do consumidor. Seus princípios são aplicados no processo de melhoria da qualidade, contribuindo para uma maior satisfação do consumidor, tornando-a mais competitiva e ampliando as possibilidades de conquista de novos mercados, principalmente o externo.

De acordo com o exposto, o presente trabalho se propôs a analisar a possibilidade de otimizar a industrialização do iogurte batido sem conservante com polpa de fruta na agroindústria SETREM, a partir da aplicação da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), com referência conceitual de que esta ferramenta da qualidade atua de maneira preventiva, evitando-se assim a necessidade de teste do produto final para que possa assegurar qualidade, além de ser considerada uma ferramenta que diminuiu custos de produção, pela redução da necessidade de recolher, destruir ou reprocessar o produto final por razões de segurança.

6.1 Conclusões

Para a aplicação da ferramenta, partiu-se da estruturação da Equipe APPCC, a qual buscou elaborar o Plano APPCC, procurando inicialmente identificar os membros participantes da mesma que foram distribuídos conforme organograma descrito na figura 2, que tiveram como tarefa primeira a definição dos objetivos com enfoque para a segurança alimentar em termos do Ministério da Saúde e para o Ministério da Agricultura com enfoque para a qualidade.

Outra etapa decisória na elaboração do plano considerado pela equipe foi a avaliação do pré-requisito Boas Práticas de Fabricação que têm permitido determinar os pontos de controle (PC), os quais quando sob controle permitem a seqüência do plano ao que a equipe determinou um programa de capacitação técnica na área da qualidade de modo geral

e na área específica de alimentos, o que possibilitou um perfeito andamento das atividades relativas à industrialização.

A descrição do como se procedeu a industrialização foi na forma do Fluxograma de Processo (figura 03) que garante uma leitura de forma clara, rápida e seqüencial da elaboração do produto. O fluxograma auxiliou também para analisar os perigos com sua severidade conforme o descrito no quadro 03, para posteriormente determinarem-se algumas medidas preventivas, lembrando que os perigos podem ser de natureza biológica, física e química, conforme o descrito nos quadros 04, 05, 06. Este princípio 1 permite a modificação do processo ou do produto caso for necessário para garantir a segurança, além de servir de base para a identificação dos pontos críticos de controle (PCC).

Em etapa posterior, seguindo-se o princípio 2, determinou-se os PCC com a finalidade de eliminar, prevenir ou reduzir qualquer possibilidade de risco à saúde do consumidor. Para tal decisão, baseou-se nos diagramas decisórios que estão nos anexos A, B e C.

No princípio 3, estabeleceu-se os limites críticos para os perigos encontrados descritos no quadro 10 que é o resumo do plano APPCC.

Verificados os PCC e seu limites críticos, necessita-se estabelecer procedimentos de monitoração dos mesmos que é o que determinou-se pelo princípio 4, onde a equipe APPCC interveio aplicando o Controle Estatístico de Processo (CEP) para monitorar a temperatura durante a fermentação do iogurte e aplicando a Análise de Sistema de Medição (MSA) na determinação do ponto de quebra da coalhada, para monitorar a eficiência de operação do equipamento de acidez (pH-gâmetro), e o como foi estruturado está descrito no capítulo 4 na metodologia e os resultados e discussões descritos no capítulo 5.

Superada a etapa da monitoração, a equipe APPCC partiu para o princípio 5 onde foram estabelecidas ações corretivas, as quais apresentam ação específica nos pontos de controle, ou seja, na revisão das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e outras que facilitam a evidenciar as ações aplicadas imediatamente para corrigir o processo e o produto.

No princípio 6, a equipe acresceu aos procedimentos de monitoração e realizou uma avaliação, ou seja, uma pesquisa para medir a satisfação dos consumidores quanto à qualidade do produto iogurte com a finalidade de sentir se os princípios adotados com o intuito de qualidade e segurança do produto final foram atingidos e também para verificar se o plano APPCC está funcionando corretamente.

Como etapa final, no princípio 7, a ferramenta contribuiu por possibilitar uma forma de registros que permite um acompanhamento dos princípios, das ações e correções tomadas para atribuir qualidade ao produto.

6.2 Sugestões para futuros trabalhos

Cabe frisar que o presente trabalho pode servir de referência a novas pesquisas, sendo assim, novas investigações científicas relacionando APPCC, seguem listadas, em sugestão:

- Aplicação de APPCC em outros produtos lácteos, ou outros produtos alimentícios de modo geral.
- Aplicação de CEP em outros processos de industrialização, uma vez que não existem trabalhos práticos publicados.
- Realizar uma pesquisa de comparação do produto sem conservante com outro produto do mercado que apresente conservante.
- Aplicar auto correlação no Controle Estatístico de Processo.

REFERÊNCIAS

AAKER, David A. Pesquisa de Marketing. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

ARRUDA, Gillian Alonso. Manual de Boas Práticas: Unidade de Alimentação e Nutrição. 2. ed. São Paulo: Editora Ponto Crítico. 2002.

BRASIL. M.A.A. Resolução n. 5 de 13 de novembro de 2000. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados. Disponível em: <<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=3285>> Acesso em 03 de abr. de 2005.

BRASIL. M.S. Portaria n. 540 de 27 de outubro de 1997. Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/aditivos.htm> Acesso em 03 de abr. de 2005.

BRASIL. Decreto n. 986 de 21 de outubro de 1969. Normas básicas sobre alimentos. Diário Oficial. Brasília, seção 1, p. 8935-8, 21/10/1969.

BRASIL. Lei n. 8080 de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor. Diário Oficial. Brasília, seção 1, suplemento n. 176, p. 1-12, 12/09/1990.

BRASIL. M.A.A. Portaria n. 451 de 19 de setembro de 1997. Normas e padrões de controle microbiológico para alimentos. Diário Oficial [da república federativa do Brasil], Brasília, 19 de set. 1997.

BRASIL. M.A.A. Resolução n. 10 de maio de 2003. Procedimentos - Padrão de Higiene Operacional – PPHO. Diário Oficial da União, seção 1, p. 24-28, de 16/03/98. Disponível em:

<<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=9871>>.

Acesso em: 16 de jan. de 2005

BRASIL. M.A.A. Resolução n. 5 de 13 de novembro de 2000. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, seção 1, p. 24-28, de 16/03/98. disponível em: <<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei>> Acesso em: 16 de jan. de 2005

BRASIL. M.S. Portaria 1428 de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. Diário Oficial da União. Brasília. Seção 1, n. 229, de 2/12/93.

BRASIL. M.S. Portaria n. 326 de 30 de julho de 1997. Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de fabricação para Estabelecimentos Produtores/industrializadores de Alimentos. Diário Oficial. Brasília, 01/08/1997.1997. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=100>>. Acesso em: 16 de jan. de 2005.

BRASIL. M.S. Portaria n. 46 de 10 de fevereiro de 1998. Manual genérico de procedimentos para APPCC em indústrias de produtos de origem animal. Diário Oficial da União, seção 1, p. 24-28, de 16/03/98.

BRASIL. M.S. Resolução RDC n.12 de 02 janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 16 de jan. 2005.

BRASIL. M.S. Resolução RDC n. 275 de 21 outubro de 2002. Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados e lista de verificação das Boas Práticas de fabricação- BPF. Diário Oficial. 06/11/2002.

BRASIL. Portaria n.36 de janeiro de 1990. Aprova normas e padrões de potabilidade da água destinada a consumo humano. Diário Oficial. Brasília. Seção1, 1651-4 p. 23/01/1990.

BRASIL. Portaria n. 368 de 4 de setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico sobre as condições higiêncio-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimento elaboradores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial. Brasília. Seção 1, 08/09/1997.

BRASIL. Portaria n. 46 de 10 de fevereiro de 1998. Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle- APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do Serviço de Inspeção Federal – SIF, de acordo com o Manual Genérico de Procedimentos. Diário Oficial. Brasília. Seção1, 24-28 p. 10/02/1998.

BRASIL.M.A.A. Instrução Normativa 51 de 18/09/2002. Regulamento técnico de Produção, Identidade, qualidade, coleta e transporte do leite. Diário Oficial. Brasília, 2002.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC - Controle de Qualidade Total. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

Chrysler Daimler corporation; Ford Motor Company; General Motors Corporation, 2004. Análise dos Sistemas de Medidas. Manual de referência. 3. Ed. 2002. Antiga QS 9000, atualmente ISO/TS 16949.

CROSBY, Philip B. Qualidade é investimento. 7. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1999.

ELABORAÇÃO DO MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO. Rio de Janeiro: SENAI/DN, 2002. 34p. (Qualidade e Segurança Alimentar). PAS – Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE?ANVISA.

ELEMENTOS de apoio para o Sistema APPCC. 2. ed. Brasília, SENAI/DN, 2000. 361 p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.

FOOD And Agricultural Organization of the United Nations World Health Organization. Codex Alimentarius Commission. Codex Alimentarius sampling plans for prepackaged foods. Roem, FAO/WHO, 15 p. 1972.

GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

GUIA para elaboração do Plano APPCC; Laticínios e sorvetes. 2 ed. Brasília, SENAI/DN, 2000. 162 p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.

ICMSF. APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos. Trad. D. Anna Terzi Giova. São Paulo, Varela, 377 p. 1997.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia do Trabalho Científico. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LIMA, Manolita Correia. Monografia: a engenharia da produção acadêmica. São Paulo: Saraiva, 2004.

LOKEN, Joan K. The HACCP food safety manual. John Wiley & Sons, Inc. 318 p. 2003.

LOPES, Ellen Almeida. Guia para Elaboração dos Procedimentos Operacionais Padronizados exigidos pela RDC nº 275 da ANVISA. São Paulo: Livraria Varela, 2004.

Luis Felipe Dias Lopes. Estatística e Qualidade & Produtividade. Disponível em: <http://www.felipelopes.com/calculo/calculo.asp>. Acesso em: 21 jan. 2005.

MANUAL de Implementação do Sistema APPCC/HACCP – NBR 14900 Comentados. 1. ed. São Paulo: VTB Consultoria, 2003. 221 p. (Série Tecnologia da Qualidade).

MSA (measurement Systems analysis manual). 2. ed. Southfield, Michigan: Automotive Industry Action Group (AIAG) Feb. 1995.

MORTIMORE, Sara; Wallace, Carol, HACCP: Enfoque Prático. Zaragoza, Acribia, 427. p. 2001.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de, Tratado de Metodologia Científica. São Paulo: Pioneira Thomson Learnig, 2002.

PALADINI, Edson Pacheco. Qualidade Total na Prática: Implantação e avaliação de sistemas de qualidade total. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

ROSA, Silvana Goulart Machado. Encantando o Cliente. 4. ed. São Paulo: SEBRAE/RS. 2004. 96 p. 1 v. (Série Marketing Essencial)

ROSA, Silvana Goulart Machado. O poder do pós-venda. 2. ed. São Paulo: SEBRAE/RS. 2004. 80 p. 4 v. (Série Marketing Essencial).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL/SENAR. Curso de Pós-graduação da Universidade de Passo Fundo. Manual da Qualidade do Leite. 67 p. 1999.

SILVA JUNIOR, Eneo Alves da. Manual de Controle higiênico-sanitário em alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 1995.

SILVA, Carlos Arthur Barbosa da; FERNANDES, Aline Regina. Projetos de Empreendimentos Agroindustriais: produtos de origem animal. Viçosa, 2003.

SILVA, João Andrade. Tópicos da Tecnologia dos Alimentos. São Paulo: livraria Varela, 2000.

SOCIEDADE EDUCACIONAL TRÊS DE MAIO. Agroindústria SETREM. Plano de Análise e Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC. Três de Maio. 2004.

TRIOLA, Mario F. Introdução à estatística. 7. ed. Editora JC. 1998.

TRONCO, Vânia Maria. Manual para Inspeção da Qualidade do leite. Santa Maria: USFM, 1997.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Curso de Especialização em Engenharia de Produção. Estatística Industrial. 140 p. 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Curso de Especialização em Engenharia de Produção. Projetos de Experimentos. 74 p. 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Curso de Especialização em Engenharia de Produção. Estatística Industrial. 140 p. 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Curso de Especialização em Engenharia de Produção. Gerenciamento de processo. 27p. 2002.

VIEIRA, Michel Vargas. Interpretação Prévia do Manual MSA. Disponível em: <<http://qualimsa.fateback.com/msa.htm?ci=22>>. Acesso em: 16 nov. 2004.

WALSTRA, P. *et al.* Ciência de la Leche y Tecnologia de los Prouductos Lácteos. Zaragoza, Acribia, 730. p.2001.

WILLIAMS, Sue Rodwell. Fundamentos de Nutrição e Dietoterapia. Tradução: Regina machado Garcez. 6º edição. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

ANEXOS

Anexo A – Diagrama decisório para perigos microbiológicos (identificação dos perigos potenciais para matérias-primas e ingredientes)

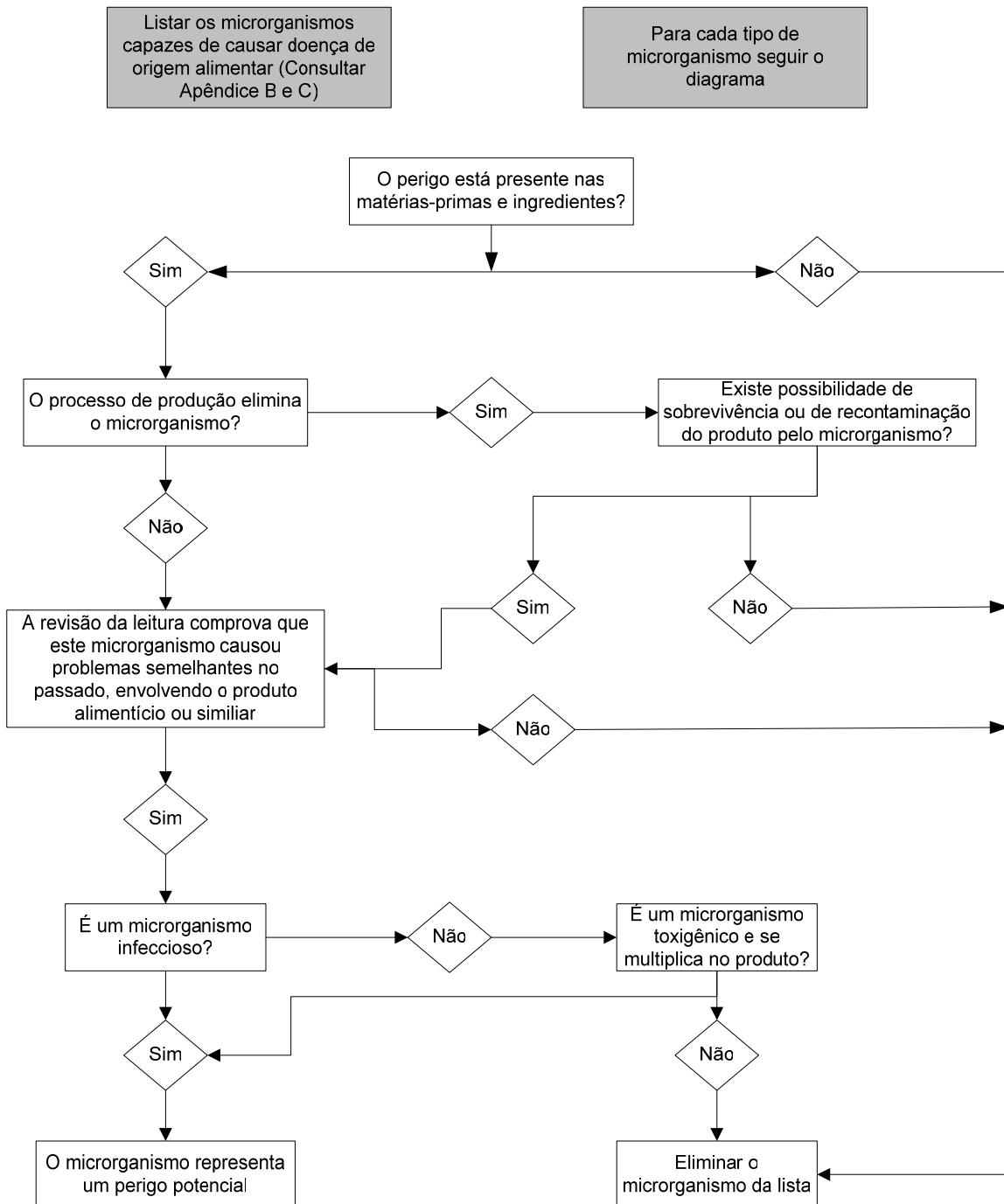


FIGURA 16 - Diagrama decisório para perigos microbiológicos

Fonte: extraída e adaptado de NOTHERMANS (1994) *apud* Elaboração do Manual de Boas Práticas de Fabricação (2000, p. 55)

Anexo B – Diagrama Decisório para Identificação de Matérias-Primas / Ingredientes Críticos (Modificado)

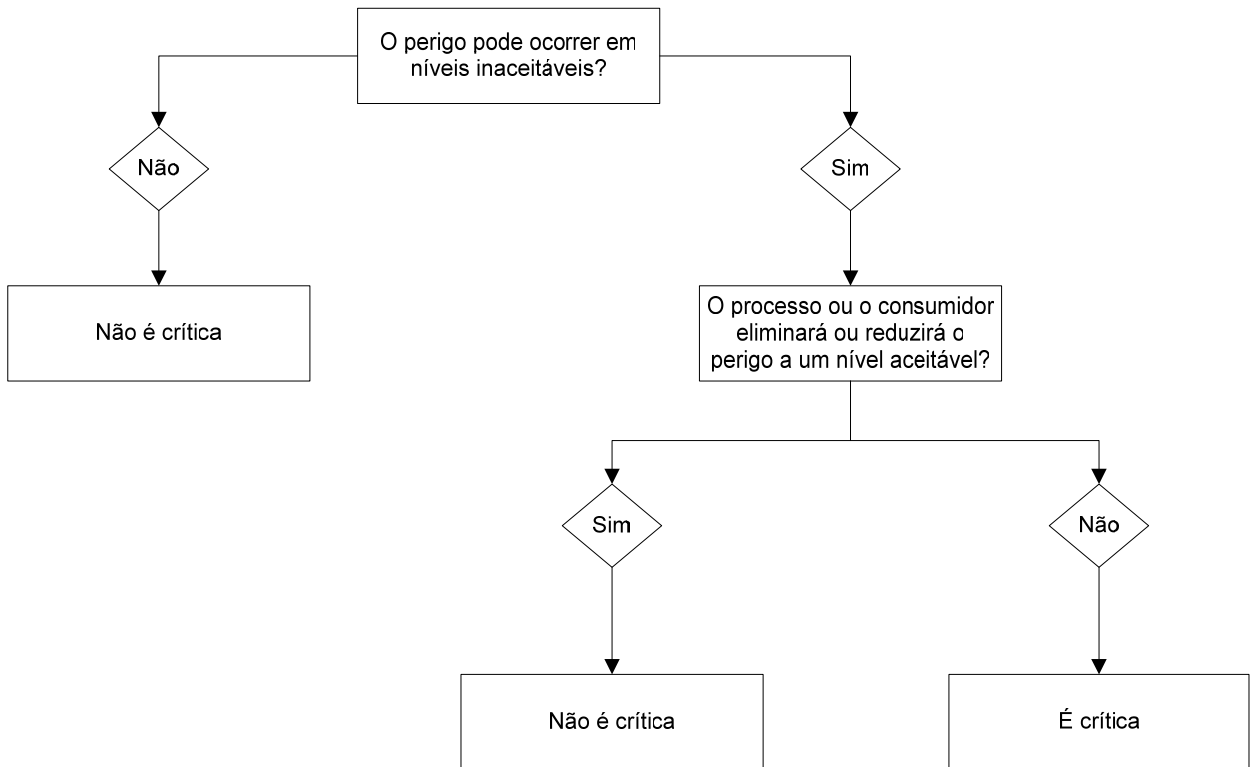


FIGURA 17 - Diagrama Decisório para Identificação de Matérias-Primas

Fonte: extraída e adaptado de NOTHERMANS (1994) apud Elaboração do Manual de Boas Práticas de Fabricação (2000, p. 56)

Nota: A identificação de matérias-primas e ingredientes críticos é importante para estabelecer a necessidade de controle como PCC, em nível de produção da matéria-prima/ingrediente/ou em nível de processo do produto.

**Anexo C – Diagrama Decisório para Identificação de Pontos Críticos de Controle -
Processo (Modificado)**

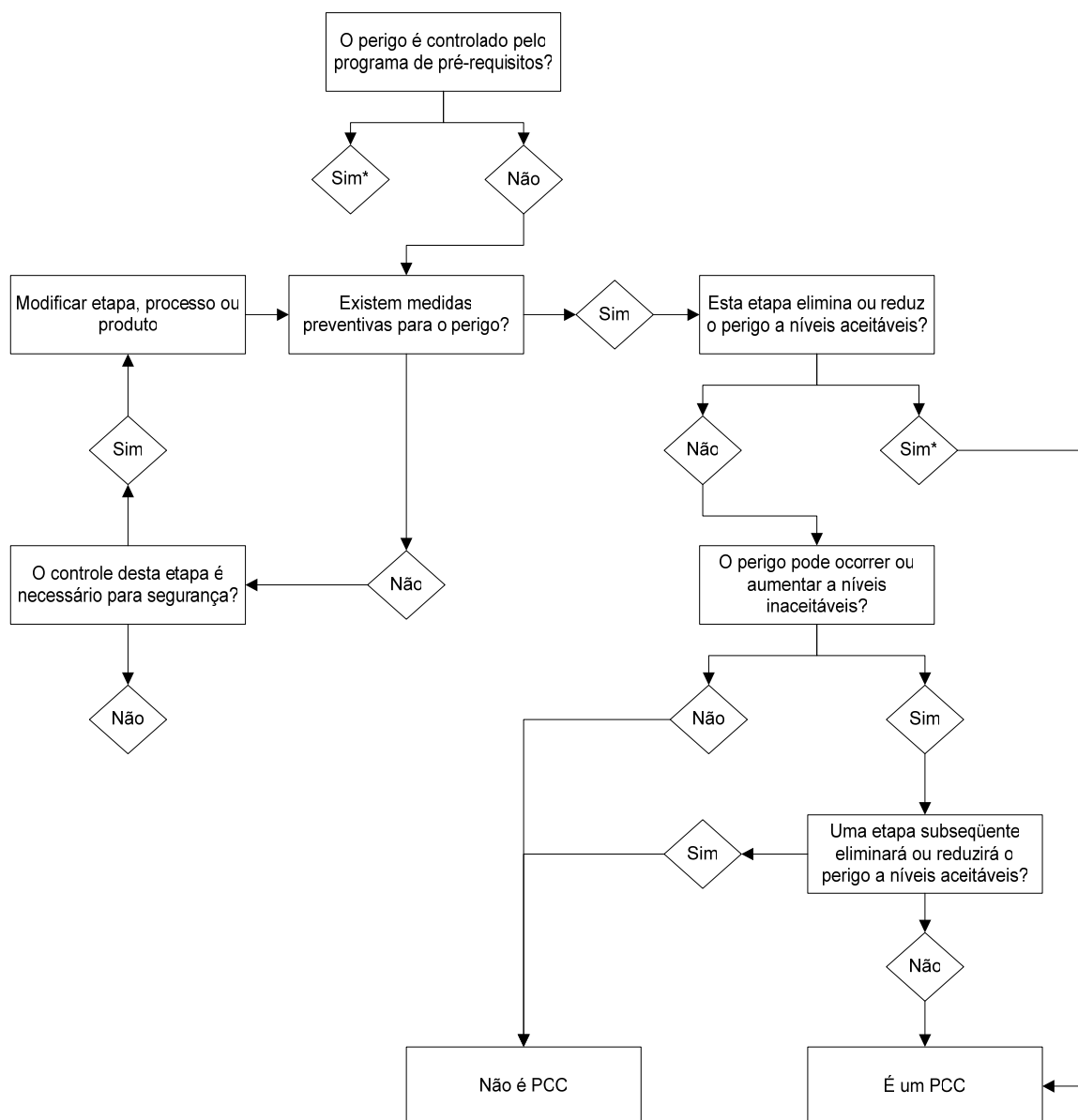


FIGURA 18 - Diagrama Decisório para Identificação de Pontos Críticos de Controle -Processo
Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAA (1998) *apud* Elaboração do Manual de Boas Práticas de Fabricação (2000, p. 57)

Nota: O diagrama decisório pode ser utilizado para auxiliar a identificação dos PCC,s. Entretanto, a experiência da equipe e as observações locais são essenciais para as decisões.

*Analisar e considerar a possibilidade de aplicar um ou mais Princípios do Sistema APPCC para o controle do perigo (PC).

Anexo D – Questionário de Satisfação da Qualidade do Iogurte com Polpa de Fruta sem Conservante

SUA OPINIÃO É MUITO IMPORTANTE PARA NÓS

A SETREM tem como objetivo satisfazer seus clientes, oferecendo produtos de qualidade. Você pode nos auxiliar respondendo este questionário referente ao Iogurte da Agroindústria SETREM. Obrigado!

1 - Qual é a quantidade de iogurte que você consome semanalmente:

1 litro 2 litros 3 litros 4 litros 5 litros ou mais

2 - Quanto à consistência você considera:

- Ótima
- Muito boa
- Boa
- Muito mole
- Ruim

3 - Quanto ao sabor você considera:

- Ótimo
- Bom
- Muito ácido
- Muito doce
- Falta sabor

4 - Quanto à quantidade de polpa você considera:

- Ótimo
- Muito Bom
- Bom
- Ruim, poderia ter mais polpa
- Ruim, poderia ter menos polpa

5 - Quanto à cor você considera:

- Ótimo

- Muito Bom
- Bom
- Ruim, poderia ter menos cor
- Ruim, poderia ter mais cor característica da fruta

6 - Quanto à ausência de conservantes (aditivos químicos) você considera:

- Ótimo
- Muito Bom
- Bom
- Regular
- Ruim

7 - Quanto à vida de prateleira (conservação) você considera:

- Ótimo
- Muito Bom
- Bom, o consumo é imediato
- Regular, às vezes apresenta problemas de conservação
- Ruim, por apresentar baixa durabilidade

8 - De um modo geral você classifica a qualidade do iogurte como:

- Ótimo
- Muito Bom
- Bom
- Regular
- Ruim

9 - De 1 a 10 que nota você daria ao Iogurte que você consome: _____