

IVANA SALDANHA MIKILITA

**AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO DE ADOÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE
FABRICAÇÃO PELAS INDÚSTRIAS DE SORVETE DA REGIÃO
METROPOLITANA DE CURITIBA (PR): PROPOSIÇÃO DE UM
PLANO DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE
CONTROLE**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Tecnologia de
Alimentos, Programa de Pós-Graduação em
Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia,
Universidade Federal do Paraná

Orientadora: Prof^a. Dr.^a Lys Mary Bileski Cândido

**CURITIBA
2002**

DEDICO

A todos os íntegros e anônimos profissionais que militam na tão importante e pouco reconhecida área de vigilância sanitária, categoria da qual orgulho-me em fazer parte.

AGRADECIMENTOS

A Prof. Dra. Lys Mary Bileski Cândido pela aceitação do encargo em me orientar nesta pesquisa, além da confiança, amizade e otimismo demonstrados com relação ao resultado deste trabalho.

À coordenação, docentes, colegas e servidores do Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos da UFPR, pelo acolhimento e receptividade demonstrados para com meu projeto.

À categoria dos fabricantes de sorvetes, em especial à Associação dos Fabricantes de Sorvetes do Paraná (AFASORV), nas pessoas de Hélio, Cíntia, Ivani, Nelson e todos os demais, que apesar de não citados contribuíram para a realização deste trabalho, compartilhando experiência e conhecimentos específicos à área.

À Sorveteria Gosto de Verão, na pessoa de seus proprietários Adalberto e Silmara, que tão gentil e entusiasticamente permitiram livre acesso às suas instalações.

À Direção Geral e Administrativa da 2ª Regional de Saúde/SESA, bem como aos colegas pela acolhida, compreensão e apoio demonstrados.

Aos colegas da Equipe de Microbiologia de Alimentos do LACEN/PR que nunca se furtaram em contribuir para o alcance dos objetivos deste trabalho.

À Ângela Martins pelo apoio na análise estatística.

Aos Serviços Municipais de Vigilância Sanitária da Região Metropolitana de Curitiba por todo apoio e suporte oferecidos durante a pesquisa de campo.

Às amigas Márcia e Rose pelo constante estímulo não apenas em iniciar esta jornada bem como na persistência da caminhada, meus sinceros agradecimentos.

Aos meus pais Arlette e Ivo pelo exemplo de vida e conduta, pela minha formação e por terem me proporcionado chegar até aqui.

Aos meus filhos André e Luciana por entenderem a importância deste trabalho, por sua paciência em todos os momentos e por serem meus companheiros de jornada nesta existência.

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	xi
LISTA DE SIGLAS	xiii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	2
1.2 OBJETIVOS	3
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 GELADOS COMESTÍVEIS	4
2.1.1 História do Sorvete	4
2.1.2 Definição e Classificação	6
2.1.3 Estrutura	9
2.1.4 Composição	11
2.1.5 Ingredientes	12
2.1.6 Processo de Fabricação	20
2.2 SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC)	29
2.2.1 Concepção e Histórico do Sistema APPCC	30
2.2.2 Definições do Sistema APPCC	33
2.2.3 Pré-Requisitos para a Implantação do Sistema APPCC: Boas Práticas de Fabricação e Procedimentos Padrão de Higiene Operacional	38
2.2.4 Etapas Básicas do Plano APPCC	41
2.2.5 Princípios do Sistema APPCC.....	45
2.3 QUALIDADE SANITÁRIA NA FABRICAÇÃO DE GELADOS COMESTÍVEIS	52
2.3.1 Situação Higiênico-sanitária dos Gelados Comestíveis	52

2.3.2 Perigos Significativos e Pontos Críticos de Controle na Produção de Gelados Comestíveis	55
2.3.3 Legislação Sanitária Aplicável aos Gelados Comestíveis	58
3 MATERIAL E MÉTODOS	63
3.1 MATERIAL	63
3.1.1 Amostras	63
3.2 MÉTODOS	63
3.2.1 Pesquisa em Banco de Dados	63
3.2.2 Pesquisa de Campo	64
3.2.3 Avaliação Microbiológica	67
3.2.4 Elaboração do Plano APPCC	67
3.2.5 Definição da Amostragem	68
3.2.6 Análise Estatística	68
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	70
4.1 PERFIL DA CONTAMINAÇÃO MICROBIANA	70
4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC E DOS DIAGRAMAS DE FLUXO DA PRODUÇÃO	78
4.3 VERIFICAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES	84
4.3.1 Verificação das Não Conformidades para o Grupo de Requisitos G1 Edificação e Instalações	85
4.3.2 Verificação das Não Conformidades para o Grupo de Requisitos G2 Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios	89
4.3.3 Verificação das Não Conformidades para o Grupo de Requisitos G3 Manipuladores	91
4.3.4 Verificação das Não Conformidades para o Grupo de Requisitos G4 Produção do Alimento	94
4.3.5 Verificação das Não Conformidades para o Grupo de Requisitos G5 Controle de Qualidade do Produto Final	97
4.3.6 Síntese das Principais Não Conformidades Críticas Verificadas	99
4.4 ESTÁGIO DE IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO	105

4.5 PLANO DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE PARA UMA PEQUENA FÁBRICA.....	108
4.5.1 Definição dos Objetivos	109
4.5.2 Identificação da Empresa e Organograma.....	110
4.5.3 Descrição do Produto e Uso Esperado – Fases 2 e 3	110
4.5.4 Fluxograma do Processo de Fabricação e Validação – Fases 4 e 5	112
4.5.5 Análise dos Perigos e Identificação das Medidas Preventivas - Fase 6 Princípio 1	115
4.5.6 Identificação dos Pontos Críticos de Controle – Fase 7 Princípio 2	120
4.5.7 Estabelecimento dos Limites Críticos – Fase 8 Princípio 3	124
4.5.8 Determinação dos Procedimentos de Monitorização - Fase 9 Princípio 4	124
4.5.9 Identificação das Ações Corretivas – Fase 10 Princípio 5	124
4.5.10 Determinação das Medidas de Verificação – Fase 11 Princípio 6	125
4.5.11 Estabelecimento dos Procedimentos de Registros – Fase 12 Princípio 7	125
4.5.12 Possibilidades e Limitações de uma Pequena Fábrica de Sorvete na Implantação do APPCC	129
5 CONCLUSÕES	131
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	134
REFERÊNCIAS	135
APÊNDICES	146
ANEXO	170

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS GELADOS COMESTÍVEIS EM FUNÇÃO DOS VALORES MÍNIMOS DE SEUS COMPONENTES EM g/100 g DE PRODUTO FINAL	8
QUADRO 2 - COMPONENTES DO SORVETE POR g/100 g DO PRODUTO FINAL	12
QUADRO 3 - CLASSIFICAÇÃO DO SORVETE SEGUNDO O TEOR DE GORDURA	13
QUADRO 4 - BINÔMIOS DE TEMPO E TEMPERATURA APLICADOS NO TRATAMENTO TÉRMICO DA MISTURA DE SORVETES	24
QUADRO 5 - PERIGOS DE ORIGEM MICROBIANA E PARASITOS PRESENTES NOS ALIMENTOS SEGUNDO A SEVERIDADE	46
QUADRO 6 - PERIGOS QUÍMICOS PRESENTES NOS ALIMENTOS SEGUNDO A FORMA DE OCORRÊNCIA	47
QUADRO 7 - PERIGOS FÍSICOS PRESENTES NOS ALIMENTOS SEGUNDO O MATERIAL, A INJÚRIA POTENCIAL E A FONTE	48
QUADRO 8 - COMPOSIÇÃO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO APLICADA NA PESQUISA DE CAMPO	66
QUADRO 9 - DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA ÁREA DE ESTUDO – 2002	68
QUADRO 10 - RESULTADOS DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE SORVETE A BASE DE LEITE SEGUNDO AS FÁBRICAS DA RMC, ABRIL - JUNHO DE 2002	71
QUADRO 11 - CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO, LOCALIZAÇÃO E PERCENTUAL DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS CADASTRADAS E INSPECIONADAS NA RMC - 2001	79
QUADRO 12 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DÀ CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC – 2001	85
QUADRO 13 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DÀ CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS DO GRUPO EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC – 2001	87
QUADRO 14 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DÀ CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC – 2001	89

QUADRO 15 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS DO GRUPO EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC – 2001	90
QUADRO 16 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC – 2001	92
QUADRO 17 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS DO GRUPO EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC – 2001	93
QUADRO 18 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC – 2001	94
QUADRO 19 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS DO GRUPO EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC – 2001	97
QUADRO 20 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO PRODUTO NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC – 2001	98
QUADRO 21 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS DO GRUPO PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO PRODUTO NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC – 2001	100
QUADRO 22 - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA SELECIONADA PARA RECEBER O PLANO APPCC	110
QUADRO 23 - DESCRIÇÃO DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE	111
QUADRO 24 - COMPOSIÇÃO E INGREDIENTES DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE	112
QUADRO 25 - RESULTADO DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE PRODUZIDO PELA FÁBRICA 31, RMC – 2002	113
QUADRO 26 - ANÁLISE DOS PERIGOS BIOLÓGICOS NO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE ..	116
QUADRO 27 - ANÁLISE DOS PERIGOS FÍSICOS NO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE	118
QUADRO 28 - ANÁLISE DOS PERIGOS QUÍMICOS NO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE ..	119

QUADRO 29 - DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NA MATÉRIA - PRIMA E INGREDIENTES DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE	121
QUADRO 30 - DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE	122
QUADRO 31 - RESUMO DO PLANO APPCC PARA O SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE	126
QUADRO 32 - DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS DE SORVETE A BASE DE LEITE SEGUNDO AS FÁBRICAS, A CLASSIFICAÇÃO E A CONCLUSÃO DO LAUDO, RMC - 2002	160
QUADRO 33 - RESULTADO DO TESTE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS - EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES	162
QUADRO 34 - RESULTADO DO TESTE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS - EQUIPAMENTOS, MAQUINÁRIOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS	164
QUADRO 35 - RESULTADO DO TESTE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS - MANIPULADORES	165
QUADRO 36 - RESULTADO DO TESTE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS - PRODUÇÃO DO ALIMENTO	166
QUADRO 37 - RESULTADO DO TESTE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS - PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO PRODUTO	167
QUADRO 38 - MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM AS MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS DE CURITIBA E DE RIO NEGRO, ESTADO DO PARANÁ - 2002	190

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - NÚMERO E PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS PROVENIENTES DO ESTADO DO PARANÁ E 2ª REGIONAL DE SAÚDE, ANALISADAS NO PERÍODO DE 1998 A 2001	72
TABELA 2 - PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS INSATISFATÓRIAS SEGUNDO O INDICADOR MICROBIANO, PARANÁ, 1998 – 2001	75
TABELA 3 - NÚMERO E PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS INSATISFATÓRIAS, SEGUNDO O RESULTADO DOS LAUDOS, PARANÁ, 1998 - 2001	76
TABELA 4 - RESULTADO DA CLASSIFICAÇÃO DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS SEGUNDO O GRUPO DE REQUISITO PARA AS BPF, RMC – 2001	106
TABELA 5 - AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS ANALISADAS, PARANÁ, 1998 - 2001	168
TABELA 6 - AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS INSATISFATÓRIAS, SEGUNDO A INTERPRETAÇÃO DOS LAUDOS, PARANÁ, 1998 - 2001	169

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	MODELO DA PRIMEIRA MÁQUINA DE FABRICAÇÃO DE SORVETE	5
FIGURA 2 -	ESTRUTURA COLOIDAL DO SORVETE CONGELADO	9
FIGURA 3 -	GLÓBULOS DE GORDURA REVESTINDO A BOLHA DE AR NO SORVETE CONGELADO	10
FIGURA 4 -	GLÓBULOS DE GORDURA E MICELAS DE CASEÍNA NA FASE AQUOSA ...	11
FIGURA 5 -	FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE	21
FIGURA 6 -	SEQÜÊNCIA LÓGICA PARA APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC	44
FIGURA 7 -	DIAGRAMA DECISÓRIO PARA DETERMINAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NA MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES	49
FIGURA 8 -	DIAGRAMA DECISÓRIO PARA DETERMINAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NO PROCESSO	50
FIGURA 9 -	DIVISÃO ADMINISTRATIVA DA SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ SEGUNDO AS REGIONAIS DE SAÚDE – 2002	65
FIGURA 10 -	ÁREA DE ESTUDO PARA A PESQUISA DE CAMPO	65
GRÁFICO 1 -	RESULTADO DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE SORVETE A BASE DE LEITE COLETADAS EM FÁBRICAS DA RMC NO PERÍODO DE ABRIL A JUNHO DE 2002	70
GRÁFICO 2 -	RESULTADO DOS LAUDOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, ESTADO DO PARANÁ, 1998 - 2001	73
GRÁFICO 3 -	RESULTADO DOS LAUDOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, 2ª REGIONAL DE SAÚDE, 1998 -2001	73
GRÁFICO 4 -	PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS INSATISFATÓRIAS, SEGUNDO O RESULTADO DOS LAUDOS, 2ª REGIONAL DE SAÚDE, 1998 –2001	77
GRÁFICO 5 -	PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS INSATISFATÓRIAS, SEGUNDO O RESULTADO DOS LAUDOS, PARANÁ, 1998 - 2001	77
FIGURA 11 -	DIAGRAMA DE FLUXO 1 DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DA RMC	80
FIGURA 12 -	DIAGRAMA DE FLUXO 2 DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DA RMC	80

FIGURA 13 -	DIAGRAMA DE FLUXO 3 DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DA RMC	82
FIGURA 14 -	DIAGRAMA DE FLUXO 4 DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DA RMC	83
GRÁFICO 6 -	RESULTADO DAS PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES CRÍTICAS PARA O GRUPO G1 EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES VERIFICADAS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC – 2001	100
GRÁFICO 7 -	RESULTADO DAS PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES CRÍTICAS PARA O GRUPO G2 EQUIPAMENTOS, MAQUINÁRIOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS VERIFICADAS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC – 2001	101
GRÁFICO 8 -	RESULTADO DAS PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES CRÍTICAS PARA O GRUPO G3 MANIPULADORES VERIFICADAS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC – 2001	102
GRÁFICO 9 -	RESULTADO DAS PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES CRÍTICAS PARA O GRUPO G4 PRODUÇÃO DO ALIMENTO VERIFICADAS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC – 2001	103
GRÁFICO 10 -	RESULTADO DAS PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES CRÍTICAS PARA O GRUPO G5 PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL VERIFICADAS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC – 2001	104
GRÁFICO 11 -	CLASSIFICAÇÃO DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC SEGUNDO OS REQUISITOS CRÍTICOS PARA AS BPF, 2001	105
GRÁFICO 12 -	CLASSIFICAÇÃO DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC SEGUNDO OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS PARA AS BPF, 2001	107
FIGURA 15 -	FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE PRODUZIDO PELA EMPRESA 31	114

LISTA DE SIGLAS

AFASORV	- ASSOCIAÇÃO DOS FABRICANTES DE SORVETE DO PARANÁ
ANVISA	- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
APPCC	- ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE
BPF	- BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO
ESD	- EXTRATO SECO DESENGORDURADO
HACCP	- HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS
HTST	- HIGH TEMPERATURE SHORT TIME
LACEN	- LABORATÓRIO CENTRAL DO PARANÁ
LTLT	- LOW TEMPERATURE LONG TIME
PCC	- PONTO CRÍTICO DE CONTROLE
PPHO	- PROCEDIMENTOS PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL
POPs	- PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS
RMC	- REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA
SENAI	- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
SESA/PR	SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ
UHT	- ULTRA HIGH TEMPERATURE

RESUMO

O sorvete é o produto lácteo obtido pelo congelamento de uma mistura pasteurizada de ingredientes. A adoção das boas práticas de fabricação (BPF) e do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) pelos estabelecimentos é indispensável para assegurar a qualidade e a segurança dos produtos e para permitir a sobrevivência e a competitividade das mesmas no mercado. O objetivo geral deste trabalho foi elaborar um plano de análise de perigos e pontos críticos de controle para uma pequena fábrica de sorvetes instalada na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), identificando as suas possibilidades e limitações. Seus objetivos específicos foram: traçar o perfil da contaminação microbiana do produto sorvete à base de leite fabricado por empresas da RMC, caracterizar as fábricas de gelados comestíveis e os fluxogramas de produção, avaliar o estágio de implantação das BPF pelas indústrias de gelados comestíveis localizadas na RMC e identificar os perigos significativos de natureza biológica, química e física presentes no processo de fabricação de sorvete por uma pequena fábrica da RMC, situando os pontos críticos de controle (PCC), bem como as medidas preventivas e de controle. A pesquisa foi realizada em 4 etapas: pesquisa em banco de dados para o cadastro das empresas e o levantamento dos laudos de análise microbiológica, pesquisa de campo no período de novembro e dezembro de 2001 para o levantamento das condições higiênico-sanitárias e de processamento com a aplicação de uma lista de verificação, avaliação microbiológica de amostras de sorvetes e elaboração de um Plano APPCC. Os resultados revelaram que no Paraná, na série histórica 1998 a 2001, das 306 amostras colhidas pelos serviços de vigilância sanitária e analisadas pelo LACEN/PR 121 (39,5%) estavam insatisfatórias para o consumo. Em 2001 houve uma redução das amostras insatisfatórias pela mudança dos padrões microbiológicos para alimentos no Brasil que diferem dos preconizados pelo *Codex Alimentarius*, pela União Européia e FDA, não permitindo uma avaliação das condições de processamento e podendo sugerir uma conclusão dos laudos não coerente com a realidade higiênica dos produtos. Eram aplicados 4 tipos de fluxogramas de produção, que variavam em função da adoção ou não das etapas de pasteurização, homogeneização e maturação. Em 62,5% das fábricas não era aplicada a etapa da pasteurização da mistura. Não conformidades críticas para as BPF foram verificadas como procedimentos que não garantiam a limpeza das instalações (90,0%) e equipamentos (87,5%), congeladores sem medidor de temperatura (82,5%), ausência de lavatórios na área de produção dotados de produtos para higiene das mãos (75,0%) e armazenamento inadequado da matéria-prima (82,5%). Foram identificados 5 PCC para o sorvete com polpa de morango. Concluiu-se que limitações pelo porte das empresas dificultam a aplicação do APPCC, porém se as estratégias de implantação forem adaptadas ao estágio tecnológico, respeitando os sete Princípios APPCC, será possível a sua adoção por uma pequena fábrica de sorvete.

Palavras-chave: sorvete, boas práticas de fabricação, APPCC, saúde pública, não conformidades

ABSTRACT

Ice cream is a milky product that comes from the freezing of a pasteurized mix of ingredients. The adoption of the good manufacturing practices (GMP) and of the hazard analysis critical control point (HACCP) by the establishments is indispensable to assure the product's quality and safety and to allowed the survival and the competition of this factories in the market. The main purpose of this work was elaborate a hazard analysis critical control point plan to a small ice cream factory in Curitiba's Metropolitan Region (CMR), identifying its possibilities and limitations. The specific goals of this study were: to map the profile of the microbiological contaminations in ice creams made by milk that is produced by companies localized in CMR, characterize the ice cream factory and its flow diagram, evaluate the stage of the GMP implantation by then and identify biological, chemical and physical hazards that occur in the manufacturing process of ice cream in a small factory from CMR, identifying critical control point (CCP) as well the preventive and control actions. The research was realized in 4 stages: research in data base to know the number of the factories and the microbiologic analysis certificate, field research between November and December, 2001, to the raze of hygienic sanitary conditions and of processing with the application of a check list and elaboration of a HACCP plan. The results show that in Paraná State, between 1998 and 2001, 39,5% of 306 samples that were taken by Sanitary Vigilance Service and analyzed by LACEN/PR (Central Laboratory) weren't good for the consume. In 2001 happened a reduction of unsatisfactory samples because happened a change in the microbiological standards for food in Brazil, that are different of the ones that are in the Codex Alimentarius and that are considered by the EU and FDA, not allowing an evaluation of process conditions and this an suggest a conclusion of the certificates that is different from the hygienic reality of the products. There were 4 kinds of flow diagram witch diversifying by the adoption of the steps of pasteurization, homogenization and allowing time for protein and stabilizer hydration. In the 62,5% of the factories the pasteurization of the mix was not applied. Critical irregularities were found like the inappropriate cleaning procedures of the establishment (90,0%) and the equipment (87,5%), freezers without temperature monitoring equipments (82,5%), there were not adequate means of hygienically washing and drying hands including wash basins (75,0%) and inadequate storage of raw products (82,5%). Were found 5 CCP in the strawberry ice cream process. Concluding, the limitations by de size of the factories difficulties the application of the HACCP but if the strategies of implementation were adapted to their technological stage respecting the 7 HACCP principles it would be possible its adoption by a small ice cream factory.

Key-words: ice cream, good manufacturing practices, HACCP, public health, irregularities.

1 INTRODUÇÃO

Os alimentos popularmente conhecidos como picolés e sorvetes de massa estão classificados, pela legislação sanitária brasileira, como produtos gelados comestíveis.

Define-se como gelado comestível o produto alimentício obtido de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias, as quais tenham sido submetidas ao congelamento, em condições que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado (ANVISA, 1999 a).

MARSHALL e ARBUCKLE (1996) definem sorvete como uma mistura pasteurizada e homogeneizada de leite e outros ingredientes, que, pelo processo de agitação, incorpora ar proporcionando características de suavidade e maciez ao produto congelado.

A microflora dos sorvetes, antes do tratamento térmico a que deve ser submetida a mistura, está diretamente relacionada com a procedência dos diversos ingredientes utilizados (ICMSF, 1991).

Considerando seus ingredientes principais (leite, gorduras, açúcares, frutas e aditivos), associados ao estágio tecnológico dos locais de fabricação, os gelados comestíveis tornam-se alimentos de alto risco epidemiológico para o consumidor.

No Brasil, a legislação sanitária determina como obrigatório o tratamento térmico da mistura dos gelados comestíveis elaborados com produtos de laticínios ou ovos (ANVISA, 1999 a).

No Reino um surto de infecção alimentar por *Samonella enteritidis* foi notificado no ano de 1996, quando trinta crianças que participavam de uma festa de aniversário apresentaram sintomas como diarreia e febre. As investigações epidemiológicas revelaram que o alimento responsável foi o sorvete de produção artesanal servido na ocasião, o qual havia sido fabricado com ovos frescos (DODHIA; KEANEY; WARBURTON, 1998).

No ano de 1998 a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná analisou 77 amostras de sorvete de massa, revelando que 41 amostras (53%) encontravam-se em desacordo com os padrões microbiológicos estabelecidos (PARANÁ, 2001).

1.1 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa foi motivada pela existência, na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), de quarenta fábricas de gelados comestíveis, consideradas como pequenas empresas de produção sazonal que, em consequência do seu porte e do estágio tecnológico, não apresentam todas condições as higiênico-sanitárias condizentes com as boas práticas de fabricação (BPF).

Considerando a problemática apresentada, a adoção das BPF e do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) por esses estabelecimentos torna-se indispensável para assegurar a qualidade e a segurança dos produtos elaborados, bem como para permitir a sobrevivência e a competitividade dos mesmos no mercado.

O Sistema APPCC tem como objetivo identificar os perigos que podem estar presentes em uma linha de produção e estabelecer os procedimentos de controle necessários para garantir a inocuidade do produto para o consumidor (INPPAZ, 2000).

O Comitê para Higiene de Alimentos do *Codex Alimentarius*, entretanto, admite a existência de dificuldades para as pequenas empresas em adotar todas as recomendações apresentadas no guia para aplicação dos princípios APPCC e prevê a possibilidade de utilização de guias gerais, com planos APPCC voltados a produtos com características similares (FAO, 2001).

O ponto de partida da pesquisa foi a investigação da hipótese de que se houver uma flexibilização nas estratégias de implantação do sistema APPCC, sem prejuízo dos sete princípios que o norteiam, as pequenas fábricas de gelados comestíveis da RMC poderiam utilizar-se desse instrumento para a obtenção de produtos inócuos.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho foi elaborar um plano de análise de perigos e pontos críticos de controle para uma pequena fábrica de sorvetes instalada na Região Metropolitana de Curitiba, identificando as suas possibilidades e limitações.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Traçar o perfil da contaminação microbiana do produto sorvete à base de leite produzido por fábricas localizadas na RMC;
- Caracterizar as fábricas de gelados comestíveis e os diversos diagramas de fluxo da produção utilizados por essas empresas;
- Avaliar o estágio de adoção das boas práticas de fabricação pelas indústrias de gelados comestíveis localizadas na RMC;
- Identificar os perigos significativos de natureza biológica, química e física presentes no processo de fabricação de sorvete por uma pequena fábrica da RMC, identificando as medidas preventivas e situando os pontos críticos de controle.

Este trabalho tem a expectativa de que seus resultados possam subsidiar a atuação dos profissionais que atuam nas áreas de vigilância sanitária, de defesa do consumidor e de produção de alimentos, com o propósito de contribuir para a obtenção de gelados comestíveis inócuos e seguros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 GELADOS COMESTÍVEIS

2.1.1 História do Sorvete

Muitas das informações disponíveis sobre a origem do sorvete estão, ainda, sob a esfera do folclore, indicando que esse produto não foi inventado ou criado, mas desenvolvido através dos séculos, até chegar ao produto que se conhece atualmente (BACCARIN, 2000).

Indícios mais antigos sobre o aparecimento do sorvete datam de 250 a.C., sugerindo que os chineses misturavam polpa de frutas à neve para preparar uma bebida apreciada pelos imperadores (IDFA, 2002; GOFF, 2001).

Consta que no ano 62 d.C, o imperador Nero, em Roma, enviava escravos às montanhas dos Alpes em busca de neve e gelo, os quais seriam utilizados para resfriar bebidas e para a preparação de um alimento à base de suco de frutas e mel (IDFA, 2002; GOFF, 2001). No século XIII, por volta de 1292, Marco Pólo, ao retornar de sua viagem à China, teria trazido para a Itália receitas de bebidas com a mistura de gelo e suco de frutas (BACCARIN, 2000; GOFF, 2001).

A lenda continua com as receitas de sorvete que Catarina de Médici levou para a França, no século XVI, em 1533, quando se casou com Henrique II (IDFA, 2002). Na Inglaterra, Carlos I foi presenteado com o cozinheiro De Mirco vindo da corte francesa, o qual preparava sorvete cremoso, a base de leite. O rei teria recompensado seu cozinheiro com uma pensão vitalícia, com a condição de que não divulgasse a receita, mantendo, assim, o sorvete como uma prerrogativa real (BACCARIN, 2000; GOFF, 2001).

Os italianos foram os primeiros europeus a desenvolver receitas de sorvetes sendo que, a partir de 1500, o produto começou a ser difundido por toda a Europa. (NUTRI, 2002). Foi nos últimos dois séculos que esse alimento teve um grande avanço tecnológico e uma maior expansão de seu consumo (SIBÉR, 1999).

Nos Estados Unidos da América - EUA o sorvete teria sido servido em um jantar, pelo governador Bladen de Maryland, no início dos anos de 1700. Dolly Madison, esposa do presidente americano James Madison, servia essa sobremesa

nos jantares da Casa Branca, o que ajudou a popularizar o sorvete naquele país (IDFA, 2002).

A primeira máquina de fabricar sorvetes surgiu em Nova Jersey - EUA, quando Nancy Johnson, em 1843, inventou um congelador manual revestido de gelo adicionado de sal, no qual a mistura era agitada até o congelamento. A Figura 1 representa um modelo desse equipamento, o qual foi patenteado em 9 de setembro de 1843 (IDFA, 2002).

FIGURA 1 - MODELO DA PRIMEIRA MÁQUINA DE FABRICAÇÃO DE SORVETE



FONTE: San Diego Historical Society Museum. **Curatorial Collections**, 2002

A comercialização do sorvete estava limitada aos locais de fabricação, até que em 1851, Jacob Fussel promoveu o transporte desse produto para áreas distantes, onde estavam os consumidores, nascendo o negócio de vendas por atacado de sorvete em Baltimore - EUA (BACCARIN, 2000; IDFA, 2002).

No primeiro ano do século XX, August Gaulin, em Paris, inventou o homogeneizador, destinado a aprimorar a textura suave do sorvete. Com o surgimento da refrigeração mecânica, o primeiro congelador horizontal foi inventado por H.H. Miller em Canton, Ohio - EUA. Em 1926, o primeiro equipamento contínuo foi desenvolvido por Clarence Vogt, em Louisville, Kentucky - EUA (IDFA, 2002).

Em 1896, em Nova York - EUA, o imigrante italiano Ítalo Marchiony inventou o cone de *waffle* para sorvete (IDFA, 2002).

No Brasil, o sorvete surgiu em 1834, quando o navio norte-americano, vindo de Boston aportou na Baía da Guanabara, carregando duzentas toneladas de gelo. Essa carga foi adquirida pelos comerciantes Derche e Fallas, que a revenderam em sua confeitaria, na forma de sorvetes e refrescos a base de frutas tropicais. Em 1941 foi inaugurada a primeira indústria de sorvetes do país, a Kibon (COSTA; LUSTOZA, 2000).

2.1.2 Definição e Classificação

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) os gelados comestíveis são produtos alimentícios obtidos de uma emulsão de gordura e proteínas, com ou sem a adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo (ANVISA, 1999 a).

Esses produtos são obtidos por congelamento, sob contínua agitação, a partir de uma mistura básica pasteurizada e homogeneizada antes do congelamento, composta de ingredientes lácteos ou não, açúcares, corantes, aromatizantes, estabilizantes, emulsificantes, entre outros aditivos, visando atender aos padrões definidos para sólidos totais e *overrun* (incorporação de ar) e assegurar a conservação do produto (VARNAM; SUTHERLAND, 1994; MARSHALL; ARBUCKLE, 1996; MOSQUIM, 1999; SOLER; VEIGA, 2001).

Do ponto de vista da tecnologia, pode-se defini-los como uma emulsão de óleo em água que, mediante de um processo de batimento e congelamento, incorpora ar, gerando um produto cremoso no estado semi - sólido (SIBÉR, 1999).

Para efeitos da legislação, os gelados comestíveis são classificados de acordo com o processo de fabricação e apresentação ou pela sua composição.

Quanto ao processo de fabricação são considerados como:

- a) Sorvetes de massa ou cremosos - misturas homogêneas ou não de ingredientes, batidas e resfriadas até o congelamento, resultando em massa aerada;
- b) Picolés - porções individuais de gelados comestíveis de várias composições, geralmente suportadas por uma haste ou palito, obtidas por resfriamento até o

congelamento, de mistura homogênea ou não de ingredientes, com ou sem batimento;

- c) Produtos especiais gelados - gelados mistos, constituídos por quaisquer das modalidades de gelados comestíveis, em combinação com alimentos não gelados, representados por porções situadas interna ou externamente ao conjunto, tais como sanduíche de sorvete, bolo de sorvete e torta gelada (ANVISA, 1999 a).

Considerando-se a composição do produto, os gelados comestíveis classificam-se em:

- a) Sorvetes de creme - produtos elaborados basicamente com leite e/ou derivados lácteos e/ou gorduras comestíveis, podendo ser adicionados de outros ingredientes alimentares;
- b) Sorvetes de leite - produtos elaborados basicamente com leite e/ou derivados lácteos, podendo ser adicionados de outros ingredientes alimentares;
- c) Sorvetes - produtos elaborados basicamente com leite e/ou derivados lácteos e/ou outras matérias-primas alimentares, nos quais os teores de gordura e/ou proteína são total ou parcialmente de origem não láctea, podendo ser adicionados de outros ingredientes alimentares;
- d) *Sherbets* - produtos elaborados basicamente com leite e/ou derivados lácteos e/ou outras matérias-primas alimentares e que contêm apenas uma pequena proporção de gorduras e proteínas, as quais podem ser total ou parcialmente de origem não láctea, podendo ser adicionados de outros ingredientes alimentares;
- e) Gelados de frutas ou *sorbets* - produtos elaborados basicamente com polpas, sucos ou pedaços de frutas e açúcares, podendo ser adicionados de outros ingredientes;
- f) Gelados - produtos elaborados basicamente com açúcares, podendo ou não conter polpas, sucos ou pedaços de frutas e outras matérias-primas, podendo ser adicionados de outros ingredientes (ANVISA, 1999 a).

A classificação dos gelados comestíveis, com base nos valores mínimos exigidos para seus ingredientes, está apresentada no Quadro 1.

QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS GELADOS COMESTÍVEIS EM FUNÇÃO DOS VALORES MÍNIMOS DE SEUS COMPONENTES EM g / 100 g DE PRODUTO FINAL

INGREDIENTES (%)	SORVETE DE CREME			SORVETE DE LEITE			SORVETE			SHERBETS	SORBETS	GELADOS
		+	+		+	+		+	+			
		OVO	FRUTA		OVO	FRUTA		OVO	FRUTA			
Sólidos totais	32	32	30	28	28	26	28	28	26	20	20	20
Gordura Láctea	3	3	3	2,5	2,5	2,5		3	3	1		
Total de gorduras comestíveis	8	8	7					3	3	1		
Proteínas do leite	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1		
Outras proteínas comestíveis							2,5	2,5	2,5	1		
Sólidos totais, gema de ovo ou equivalente declarado		1,4			1,4			1,4				
Sólido do cacau				3	3		3	3		3		
Densidade aparente (g/L)	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475

FONTE: Adaptado da Portaria Nº 379/99/ANVISA

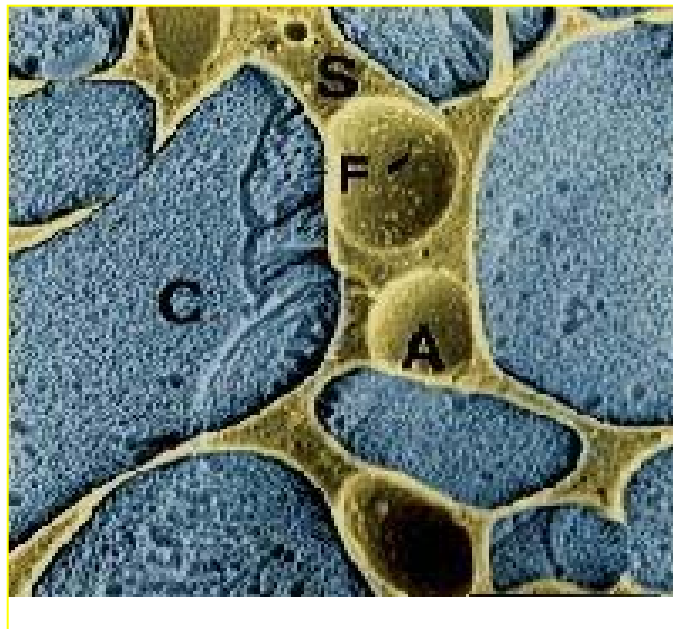
2.1.3 Estrutura

A forma com que o consumidor percebe o sabor e a textura do sorvete está baseada na estrutura desse alimento, considerada como um dos seus principais atributos (GOFF, 1997).

O sorvete possui a estrutura de um colóide complexo (Figura 2), formado por bolhas de ar, glóbulos de gordura, cristas de gelo e por uma fase aquosa não congelada. A fase contínua é a água onde estão dissolvidos a maioria dos ingredientes e a fase descontínua composta por ar e gordura (SIBÉR, 1999; GOFF, 2001).

Os cristais de gelo e as bolhas de ar medem em torno de 20 a 50 μm . As bolhas de ar encontram-se revestidas por glóbulos de gordura e esses cobertos por camadas de proteínas e emulsificantes. A fase aquosa consiste de açúcares e polissacarídeos de alto peso molecular em uma solução concentrada congelada (GOFF, 2001).

FIGURA 2 - ESTRUTURA COLOIDAL DO SORVETE CONGELADO



FONTE: GOFF, D. H. Ice Cream Manufacture. **Dairy Science and Technology Education Series**, 2001

LEGENDA: (A) bolha de ar, (C) cristal de gelo, (F) glóbulo de gordura, (S) fase aquosa

Os aglutinados de glóbulos dão continuidade à estrutura protéica na fase aquosa do preparado. O número de glóbulos livres deve ser suficiente para formar a camada de gordura que recobre a bolha de ar, aumentando a resistência de sua lamela. A quantidade de ar incorporada em relação ao volume do produto, também denominado de *overrun*, define a área superficial do ar a ser recoberta pela gordura livre e pelos glóbulos isolados (MOSQUIM, 1999). Essa estrutura está demonstrada na Figura 3.

FIGURA 3 - GLÓBULOS DE GORDURA REVESTINDO A BOLHA DE AR NO SORVETE CONGELADO

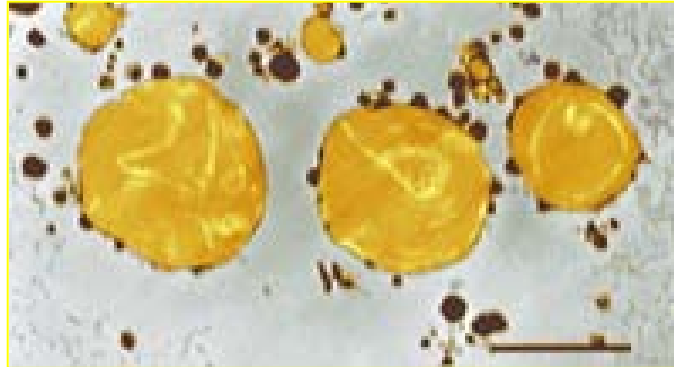


FONTE: GOFF, D. H. Ice Cream Manufacture. **Dairy Science and Technology Education Series**, 2001

Os glóbulos de gordura se concentram na superfície da célula de ar durante o congelamento do sorvete. Aumentando a concentração de gordura, diminui o tamanho dos cristais de gelo, devido à interrupção do espaço onde eles se formariam (SOLER; VEIGA, 2001).

Na fase aquosa, estão visíveis os glóbulos de gordura e as micelas de caseína, conforme demonstrado na Figura 4.

FIGURA 4 - GLÓBULOS DE GORDURA E MICELAS DE CASEÍNA NA FASE AQUOSA



FONTE: GOFF, D. H. Ice Cream Manufacture. **Dairy Science and Technology Education Series**, 2001

A estrutura do sorvete pode ser definida como uma espuma parcialmente congelada, na qual cristais de gelo e bolhas de ar ocupam a maior parte do espaço. Os finos glóbulos de gordura, alguns deles floculados e rodeando as bolhas de ar, também formam a fase dispersa. Proteínas e emulsificantes encontram-se em torno dos glóbulos de gordura. A fase contínua consiste de uma solução não congelada de alta concentração de açúcares (GOFF, 1997).

Essa estrutura coloidal complexa está diretamente relacionada com os ingredientes e com algumas etapas do processo de fabricação (pasteurização, homogeneização, batadura, congelamento), descritas no item 2.1.6 deste trabalho (Processo de Fabricação).

2.1.4 Composição

A formulação dos sorvetes está na dependência dos ingredientes utilizados para suprir seus componentes.

Inicialmente, os ingredientes para fabricação de sorvetes eram leite, creme, açúcar e estabilizantes. Atualmente é utilizada uma grande gama de ingredientes, considerando características como custo, propriedades de manipulação (viscosidade, ponto de congelamento e aeração), aroma, corpo, textura, valor nutricional, cor e palatabilidade do produto final (SOLER; VEIGA, 2001).

O sorvete apresenta a seguinte composição básica conforme Quadro 2.

QUADRO 2 - COMPONENTES DO SORVETE POR g/100 g DO PRODUTO FINAL

COMPOSIÇÃO	PORCENTAGEM POR g/100 g (%)
Gordura do leite	10 – 16
Sólidos não gordurosos do leite	9 – 12
Edulcorantes	9 – 12
Xarope de milho	4 – 6
Estabilizantes e emulsificantes	0 – 0,5
Sólidos totais	36 – 45
Água	55 – 64

FONTE: GOFF, D. H. Colloidal Aspects of Ice Cream - a review. **Journal of Dairy Science**, n. 7 1997

GOFF (2001) ressalta que a proporção dos componentes se faz por peso tanto da mistura como do sorvete congelado. Quando congelado, cerca da metade do volume do produto se constitui de ar (*overrun*), ao passo que a proporção dos componentes por volume pode se reduzir pela metade.

O picolé é fabricado com a utilização de água, açúcares e outros ingredientes submetidos ao congelamento ou com leite, necessitando, nesse caso, de tecnologia mais complexa. Já o sorvete de massa pode ser considerado como um produto lácteo, no qual ingredientes não lácteos também são inseridos em sua composição.

2.1.5 Ingredientes

Como ingredientes básicos para a formulação de sorvetes estão a gordura, os sólidos não gordurosos do leite, os adoçantes, os estabilizantes e emulsificantes, os corantes e aromatizantes e a água, adicionados ou não de frutas, sementes oleaginosas e outros produtos como café, cacau, licores, ovos e cobertura (SOLER; VEIGA, 2001; HOFFMANN et al., 1995).

2.1.5.1 Gordura

O teor de gordura é o primeiro aspecto a ser definido quando se escolhe uma formulação de sorvete e, posteriormente, a quantidade dos demais ingredientes (COSTA; LUSTOZA, 2000).

A concentração adequada de gordura é necessária tanto para se atingir o correto balanceamento da mistura, como para atender aos padrões legais. Apesar da denominação desses produtos estar estabelecida pela legislação, o mercado de gelados comestíveis adota uma classificação com base na concentração de seus ingredientes, procurando acompanhar legislações internacionais (SOLER; VEIGA, 2001).

O Quadro 3 apresenta uma classificação dos sorvetes com base no do seu teor de gordura.

QUADRO 3 - CLASSIFICAÇÃO DO SORVETE SEGUNDO O TEOR DE GORDURA

CLASSIFICAÇÃO	TEOR DE GORDURA (%)
<i>Sherbert</i>	2 – 4
Regular	6 – 10
<i>Premium</i>	10 – 16
<i>Super Premium</i>	+ 16

FONTE: COSTA, O. P.; LUSTOZA, D. C. **Industrialização de Sorvetes**. Germantown International Limited, 2000

A função da gordura na formulação de sorvetes é a de contribuir para o desenvolvimento de uma textura suave, melhorar o corpo do produto e aumentar a resistência à fusão. Auxilia na estabilidade do sorvete de creme, reduzindo a necessidade de estabilizantes. Age aumentando a viscosidade do preparado sem alterar seu ponto de congelamento, uma vez que se encontra em suspensão (MOSQUIM, 1999).

Segundo MOSQUIM (1999) as propriedades físicas da gordura são muito importantes em relação ao comportamento do preparado durante o congelamento e para a estruturação do sorvete. A proporção gordura líquida/cristalizada no início do congelamento do preparado e a maneira de sua cristalização, durante a batidura, influenciam na desestabilização da emulsão e, conseqüentemente, na estrutura do produto final. A desestabilização do glóbulo de gordura, no congelador, é vital para a formação da estrutura do sorvete. A gordura livre deve ser suficiente para recobrir a bolha de ar formada durante a batidura.

As limitações para a utilização de altos teores de gordura estão relacionadas com o aumento do custo do produto, com a redução da capacidade de incorporação

de ar, com a diminuição do consumo devido ao grande peso do produto final e ao alto valor calórico que o produto apresenta (GOFF, 2001).

A diferença mais facilmente observada entre o sorvete de baixa e o de alta gordura é a sensação de frio. Os sorvetes com baixo teor de gordura parecem mais frios na boca, ao passo que os com alto teor de gordura reduzem a sensação bucal de frio, possuem alta sensação lubrificante na boca e são mais macios e cremosos (COSTA; LUSTOZA, 2000).

A gordura utilizada para a fabricação de sorvetes pode ser fornecida pelos ingredientes lácteos (creme de leite, manteiga ou leite em pó integral) ou ser de origem vegetal (derivada da soja, algodão, babaçu ou a combinação destas). No Brasil, como no Reino Unido e parte da Europa, a gordura mais utilizada é a de origem vegetal, um óleo hidrogenado apresentando ponto de fusão em torno de 34° - 38° C. Em outros países, como os Estados Unidos da América, o creme de leite é a principal fonte de gordura (COSTA; LUSTOZA, 2000; GOFF, 1997).

2.1.5.2 Sólidos não gordurosos do leite

Os sólidos não gordurosos do leite (SNGL) ou extrato seco desengordurado (ESD) correspondem aos sólidos totais do leite desnatado, constituídos por lactose (55%), proteínas e minerais (37%) e vitaminas hidrossolúveis (8%) (SOLER; VEIGA, 2001).

O ESD do leite possui alto valor nutritivo, contribuindo para o sabor final do gelado comestível. É imprescindível ao melhoramento do corpo e textura do produto e, por não conferir aroma e sabor intensos, pode ser usado para aumentar a palatabilidade do sorvete. (MOSQUIM, 1999).

As principais fontes de ESD do leite são o leite fresco desnatado, o leite fresco, o leite em pó desnatado, o leite em pó integral, o leite condensado, o leite condensado superaquecido, o leite condensado açucarado, o leite evaporado e o soro de queijo em pó (SOLER; VEIGA, 2001).

A lactose confere um leve sabor doce, mascarado pelo açúcar que normalmente é adicionado. Os minerais conferem um sabor levemente salgado, o que arredonda o sabor e aroma do produto final (SOLER; VEIGA, 2001).

As proteínas do ESD do leite, em razão de seu elevado valor biológico, aumentam o valor nutritivo do sorvete e sua capacidade de retenção de água, o que torna o produto suave e facilita a incorporação de ar (MOSQUIM, 1999).

O efeito funcional do ESD do leite deve-se às proteínas do leite, em especial à caseína, que durante a homogeneização, cobrem a superfície dos glóbulos de gordura, evitando uma possível separação durante o batimento e o congelamento. Essas proteínas também se depositam na superfície das bolhas de ar estabilizando-as, podendo ainda absorver parte da água livre (SOLER; VEIGA, 2001).

As proteínas do leite que estão em suspensão (caseínas) e em solução (albuminas e globulinas), representam a segunda fração do leite desnatado. A caseína é encontrada na forma de micelas constituídas por subunidades associadas às alfa, beta, kapa e gama - caseínas. A caseína participa, durante a homogeneização, da formação da membrana dos glóbulos de gordura, possivelmente, associada às proteínas solúveis. A beta-caseína aumenta a viscosidade do preparado, quando mantido sob refrigeração, devido à sua maior solubilidade a temperaturas inferiores a 5° C, contribuindo para a maior estabilidade da emulsão. As alfas e beta - caseínas são desnaturadas com maior intensidade do que a kapa - caseína, dispondo-se na interface água-ar do produto (MOSQUIM, 1999).

As proteínas do soro ajudam a tornar o sorvete mais compacto e macio, prevenindo a formação de um corpo frágil e textura áspera e aumentam a viscosidade e a resistência ao derretimento. O excesso de proteínas do soro pode resultar em sabor salgado, de leite fervido ou de leite condensado, aumentando o risco da cristalização da lactose durante a estocagem e diminuindo o ponto de água livre (SOLER; VEIGA, 2001; GOFF, 2001).

As propriedades da batadura (congelamento com agitação) do sorvete dependem do tratamento térmico aplicado às proteínas. O leite em pó, obtido à temperatura mais elevada, melhora o corpo, textura e o comportamento do sorvete durante a estocagem. A desvantagem do emprego do leite em pó, obtido à temperatura elevada, deve-se ao sabor de cozido que imprime ao produto (MOSQUIM, 1999).

A emulsificação e a capacidade de formar espuma são propriedades ativas de superfície das proteínas. Os componentes ativos na superfície ou na interface

das proteínas estão em concentrações relativamente baixas e reduzem a tensão superficial, mesmo em concentrações muito baixas de caseína (0,02 ppm). Estas características tornam as proteínas o principal agente estabilizante de emulsão em uma mistura de sorvete (SOLER; VEIGA, 2001).

MOSQUIM (1999) sugere que se deve empregar, ao máximo, o ESD na formulação do sorvete em razão de seu baixo custo, mesmo sendo um dos principais responsáveis pelos defeitos de aparência e sabor do produto, evitando-se a cristalização da lactose e o sabor de leite condensado (salgado). Quando em baixa concentração, o produto apresenta-se sem coesão e com pouca incorporação de ar, incapaz de manter o seu formato no cone com a elevação da temperatura.

2.1.5.3 Edulcorantes

O açúcar, um dos principais componentes do sorvete, além de aumentar a aceitação do produto aprimorando o sabor e aroma, apresenta outra função que é a de aumentar a viscosidade e o teor de sólidos da mistura, o que melhora o corpo e a textura do sorvete, tornando-o mais cremoso (SOLER; VEIGA, 2001).

A ausência do adoçante provoca sensação de redução da intensidade do sabor e muitas vezes acentua sabores e/ou aromas indesejáveis (SOLER; VEIGA, 2001).

Agentes edulcorantes são adicionados à mistura do sorvete na proporção de 9 a 12% do peso para melhorar a textura e a palatabilidade do produto (GOFF, 1997).

A doçura do sorvete é obtida por meio da sacarose, dos adoçantes derivados de milho e em uma concentração menor, da lactose (COSTA; LUSTOZA, 2000).

A sacarose, um dissacarídeo obtido da glicose e frutose, é o principal adoçante utilizado na fabricação de sorvetes em razão do excelente sabor que confere ao produto. Entretanto, tem sido cada vez mais comum a sua substituição total ou parcial por açúcares derivados do milho, que contribuem para tornar o corpo do sorvete mais firme e mastigável e aumentam a vida de prateleira do produto, representando uma fonte econômica de sólidos para a mistura (GOFF, 2002).

Nesse caso, são utilizados sólidos de xarope de milho resultantes da hidrólise do amido, por ação de ácidos ou enzimas, ou ambos (COSTA; LUSTOZA, 2000).

Os açúcares, incluindo a lactose oriunda dos componentes lácteos do sorvete, contribuem para a redução do ponto de congelamento (ou aumento da depressão do ponto de congelamento), de forma que no produto final apenas 72% da água se encontra congelada. O restante da água encontra-se em uma solução de alta concentração de açúcar que juntamente com o ar adicionado, permite que o alimento possa ser servido e mastigado à temperaturas de -15° a -18° C (GOFF, 2002).

A concentração de açúcar interfere de modo decisivo sobre o ponto de congelamento, impedindo que o produto seja totalmente congelado, mesmo à temperaturas muito baixas. Os açúcares podem ser considerados como componentes anti-congelantes. Se não fosse por esse ingrediente, o sorvete congelaria à temperaturas relativamente altas e perderia as características desejáveis de corpo e textura (COSTA; LUSTOZA, 2000).

2.1.5.4 Estabilizantes

Esse grupo de ingredientes, geralmente polissacarídeos, é responsável pela elevação da viscosidade da porção não congelada de água do sorvete, mantendo-a nessa condição e resultando em um produto tanto firme como mastigável (GOFF, 2002).

Esses aditivos são utilizados para prevenir a formação de grandes cristais de gelo quando há a flutuação da temperatura durante a estocagem do sorvete e também para evitar a separação do soro de leite em ambas as fases, tanto no congelamento como no descongelamento (SOLER; VEIGA, 2001).

Os estabilizantes, na fabricação de sorvetes, têm a função de promover a textura macia do corpo do produto graças ao aumento da viscosidade da fase não congelada, retardar ou reduzir o desenvolvimento de cristais de gelo durante a estocagem, proporcionar uniformidade ao produto e resistência ao derretimento, ajudar na suspensão das partículas flavorizantes, produzir uma espuma estável no sorvete (GOFF, 2002).

Entre os estabilizantes mais utilizados na indústria de sorvetes estão as gomas guar e locusta (LBG), a carboximetilcelulose (CMC), as carragenas, os alginatos, a gelatina e a pectina e as suas combinações. Esses aditivos e as possíveis combinações entre eles possuem efeitos diferenciados sobre a viscosidade da mistura e nas características de derretimento do sorvete (COSTA; LUSTOZA, 2000; SOLER; VEIGA, 2001).

A escolha do estabilizante depende de fatores como o preço, do tipo de processo de fabricação e das qualidades de corpo e textura esperados para produto final (COSTA; LUSTOZA, 2000). Geralmente são utilizados dois ou mais estabilizantes em combinação em misturas comerciais já formuladas, para permitir o sinergismo das propriedades de cada um, promovendo a sua efetividade (GOFF, 2002).

O teor utilizado de estabilizante é de 0,2 a 0,3%, variando em razão de suas propriedades, da quantidade de sólidos da mistura e do tipo de equipamento utilizado no processamento (SOLER; VEIGA, 2001).

2.1.5.5 Emulsificantes

Denomina-se emulsificante qualquer substância capaz de ajudar na formação de uma mistura estável entre substâncias imiscíveis como gordura e água (COSTA; LUSTOZA, 2000).

Esses aditivos são substâncias tensoativas e cada molécula de um emulsificante contém uma porção hidrofílica e outra lipofílica, que se localizam na interface entre a gordura e a água. Como consequência, agem reduzindo a tensão interfacial ou a força que existe entre as duas fases da emulsão (GOFF, 2002; MOSQUIM, 1999).

Na fabricação de sorvetes, os emulsificantes ajudam no desenvolvimento apropriado da estrutura de gordura e na distribuição do ar incorporado, condição necessária para a obtenção de uma textura mais macia no produto final e para o alcance das características desejadas de derretimento (GOFF, 2002).

Seu uso resulta em células de ar de tamanho menor e melhor distribuídas na estrutura internas do sorvete, favorecendo a obtenção de uma textura lisa no produto final, visto que os cristais de gelo e as células de ar são reduzidos.

Promovem, também, a aglomeração dos de glóbulos de gordura, facilitando o enrijecimento do sorvete, sendo essa habilidade o fator mais importante a ser considerado na seleção de um emulsificante (COSTA; LUSTOZA, 2000).

O emulsificante original na fabricação de sorvete era a gema de ovo a qual foi substituída por dois aditivos que predominam nas formulações atuais, os mono e diacilgliceróis e o polisobato 80.

A quantidade máxima de emulsificantes por peso não deve exceder 0,2%, caso contrário o produto final apresentará defeitos de corpo, textura e derretimento (SOLER; VEIGA, 2001).

Juntos os estabilizantes e os emulsificantes constituem menos de 1% do peso do sorvete (GOFF, 2002).

2.1.5.6 Outros sólidos

Além dos estabilizantes e emulsificantes, são considerados outros sólidos o cacau em pó, os sólidos das frutas, os aromatizantes, a gema de ovo, entre outros produtos.

O cacau e o chocolate são utilizados na forma de pós, considerando-se como cacau o produto sem a adição de açúcar e como chocolate a mistura de cacau e açúcar, podendo conter ou não manteiga de cacau, adicionado ou não de leite. Esses produtos são utilizados na formulação de sorvete na proporção de 3 a 4% da mistura (MOSQUIM, 1999).

As frutas e sucos de frutas, em virtude da sua sazonalidade e para que possam estar disponíveis durante o ano todo, são submetidas a processos de congelamento, pasteurização, desidratação, concentração, entre outros. São utilizados, especialmente, na forma de frutas congeladas, desidratadas, sucos integrais e congelados (COSTA; LUSTOZA, 2000).

Materiais sólidos como frutas, nozes, doces e crocantes são adicionados ao sorvete quando a massa é retirada da produtora, sendo possível a adição de frutas e nozes à mistura antes, em algumas produtoras contínuas, desde que sejam uniformemente moídas ou picadas (SOLER; VEIGA, 2001).

Os aromatizantes geralmente estão disponíveis na forma de produtos prontos formulados, os quais são adicionados na mistura do sorvete na etapa de

congelamento. Aromas de chocolate são usualmente adicionados à mistura depois do processo, ao passo que aromas líquidos são adicionados no tanque da mistura, antes do congelamento (SOLER; VEIGA, 2001).

MOSQUIM, 1999 cita outros sólidos na fabricação de sorvetes, como o café solúvel e baunilha, as bebidas alcoólicas e o iogurte.

2.1.5.7 Água e ar

Conforme descrito no item 2.1.3 (Estrutura) a água é a fase contínua do sorvete, presente na forma líquida, sólida e como uma mistura dos dois estados físicos. O ar encontra-se disperso e incorporado na emulsão de gordura em soro. A interface entre a água e o ar é estabilizada por um fino filme de material não-congelável e por glóbulos de gordura batidos (SOLER; VEIGA, 2001).

O *overrun* ou aumento do volume pela incorporação de ar, é uma das etapas mais importantes da fabricação de sorvetes, já que influencia diretamente qualidade e rendimento da mistura, devendo obedecer aos padrões da legislação. Atualmente, estuda-se a possibilidade de incorporação de outros gases, como nitrogênio líquido e gás carbônico (MOSQUIM, 1999; SOLER; VEIGA, 2001).

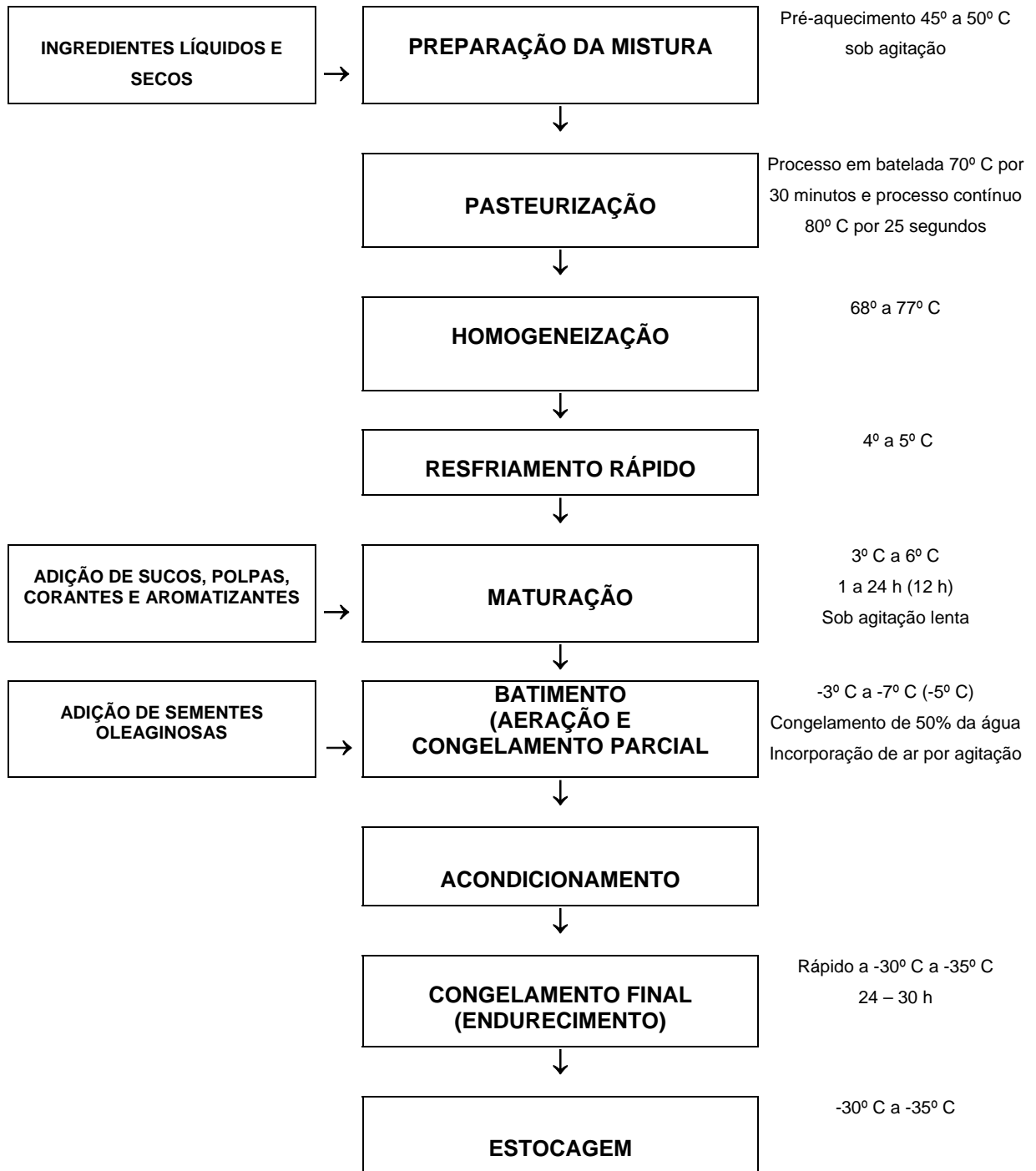
2.1.5.8 Produtos especiais

Alguns produtos especiais são usados como constituintes da mistura incluindo o caseinato de sódio, os produtos de leite delactosado, os sólidos de leite desnatado modificados, alguns sais minerais isolados e concentrados de proteínas do soro de leite ou a combinação destes produtos. Sua função é aumentar a formação de espuma, a resistência ao choque térmico e melhorar corpo e textura (SOLER; VEIGA, 2001).

2.1.6 Processo de Fabricação

As etapas do processo de fabricação de sorvete, de um modo geral, seguem o fluxograma apresentado na Figura 5.

FIGURA 5 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE



FONTE: Adaptado de SENAI, 1999 a e de GOFF, 2002

O processo de fabricação do sorvete de massa consiste nas etapas descritas a seguir, apresentando variações em consequência do estágio tecnológico e dos equipamentos utilizados:

a) Preparo da Mistura:

O principal propósito da etapa de preparo da mistura é o de garantir que todos os ingredientes estejam dissolvidos ou em suspensão, sem a formação de grumos de ingredientes em pó ou de estabilizantes, bem como assegurar uma correta proporção dos mesmos (DANISCO, 2001).

Inicialmente os ingredientes são selecionados, pesados e misturados para se obter a mistura do sorvete, também denominada de *mix*. Os ingredientes são escolhidos pelo fabricante com base na expectativa de qualidade e custo (GOFF, 2002).

Essa operação envolve um pré-aquecimento da mistura, sob agitação, para assegurar a dispersão das partículas de gordura e a emulsificação dos ingredientes (REINO UNIDO, 2002).

Inicia-se a operação com a adição de ingredientes líquidos (água, leite) em um tanque de mistura, no qual são aquecidos sob agitação e, posteriormente, os ingredientes lácteos sólidos (leite em pó, soro de leite) são adicionados. Os demais ingredientes sólidos, como ovos em pó, cacau em pó e estabilizantes devem ser previamente misturados com parte do açúcar para facilitar sua dissolução, sendo adicionados à uma temperatura de 45° a 50° C, sob agitação. Somente após esses procedimentos é que são acrescentados os demais ingredientes como o xarope de milho, gorduras e o restante do açúcar (COSTA; LUSTOZA, 2000; GONÇALO, 2002).

A produção da mistura do sorvete está diretamente relacionada com as condições locais, as quais variam de um país a outro. Nos Estados Unidos a mistura do sorvete é produzida, geralmente, por empresas de produtos lácteos e transportadas para as fábricas de sorvete. Na Europa, a mistura é produzida nas próprias fábricas. A intenção de se preparar uma mistura para a fabricação sorvete é a de assegurar que todos os ingredientes estejam dissolvidos ou em suspensão (DANISCO, 2001).

b) Pasteurização:

A pasteurização é um tratamento térmico praticado na mistura a fim de conferir estabilidade biológica e enzimática.

A pasteurização é um ponto crítico de controle para esse processo, destinada a eliminar os possíveis microorganismos patogênicos que possam estar presentes, além de reduzir o número de microorganismos psicotróficos. Patógenos como o *Mycobacterium tuberculosis*, a *Salmonella spp.*, o *Staphylococcus aureus* e a *Listeria monocytogenes*, entre outros, podem estar presentes no sorvete, oriundos dos seus ingredientes lácteos. Além desta função a pasteurização melhora o teor da mistura das matérias-primas, estabiliza e ajuda na estrutura e consistência do produto final, facilitando a hidratação das proteínas e estabilizantes (GOFF, 2002).

Enzimas hidrolíticas, dentre elas as presentes no leite *in natura*, que possam alterar o aroma, sabor e textura do sorvete, são também inativadas pelo tratamento térmico da mistura (SOLER; VEIGA, 2001).

Para o tratamento térmico são adotados os métodos de pasteurização de longa espera, denominado de sistema por batelada ou baixa temperatura por longo tempo (*batch - Low Temperature Long Time - LTLT*), a pasteurização rápida ou sistema de alta temperatura por curto tempo (*High Temperature Short Time - HTST*) e a pasteurização ultra-rápida ou sistema de ultra-alta temperatura (*Ultra High Temperature - UHT*) (MOSQUIM, 1999; GONÇALO, 2002).

A legislação brasileira estabelece como condições de tratamento térmico para gelados comestíveis o processo em batelada, descontínuo, no qual a mistura é aquecida a 70° C por trinta minutos e processo contínuo, em que a temperatura atinge 80° C durante 25 segundos. Outras condições equivalentes de tempo e temperatura são aceitas, desde que em condições de destruição de microorganismos patogênicos (ANVISA, 1999 a).

O Quadro 4 apresenta os binômios de tempo e temperatura recomendados para a pasteurização de misturas de sorvete, nos quais as temperaturas são mais elevadas que aquelas adotadas na pasteurização de leite, em razão da maior quantidade de gordura e sólidos totais da mistura (COSTA; LUSTOZA, 2000).

QUADRO 4 - BINÔMIOS DE TEMPO E TEMPERATURA APLICADOS NO TRATAMENTO TÉRMICO DA MISTURA DE SORVETES

SISTEMA	TEMPO	TEMPERATURA (° C)
LTLT (baixa temperatura por longo tempo)	30 minutos	68,5°
HTST (alta temperatura por curto tempo)	25 segundos	79,5°
Vaqueação (temperatura mais alta durante o tempo mais curto)	1 a 3 segundos	90°
UHT (ultra-alta temperatura)	4 segundos	138°

FONTE: MOSQUIM, M. C. A. **Fabricando sorvete com qualidade**, 1999

No sistema em batelada empregado em pequenas escalas de produção, todos os ingredientes da mistura são vagarosamente aquecidos em um tanque equipado com uma camisa de vapor. Como a temperatura deve ser baixa e a da superfície da camisa de vapor tipicamente alta, o processo leva, obrigatoriamente, vários minutos para aquecer a mistura próximo de 60° C. A agitação da massa torna-se necessária a fim de facilitar a transferência de calor da superfície da camisa de vapor para o produto (DANISCO, 2001).

Neste sistema, em um mesmo equipamento se faz a mistura e a emulsão dos ingredientes, a pasteurização e a manutenção da calda resfriada a uma temperatura máxima de 5° C até o momento do uso, o que simplifica o processo de preparação da massa.

Nos processos em batelada o consumo de energia costuma ser muito alto, ao contrário do sistema contínuo, porém apresenta a vantagem de viabilizar empresas nas quais o volume de produção é pequeno (DANISCO, 2001). Neste processo ocorre uma maior desnaturação protéica, o que confere um corpo melhor ao produto final (GOFF, 2002).

No sistema contínuo de pasteurização com alta temperatura por curto tempo (HTST) a mistura é pré-aquecida a 30° C a 40° C com a finalidade de solubilizar os ingredientes. Esse sistema é equipado com uma seção de aquecimento, uma seção de refrigeração e outra de regeneração, na qual o tratamento térmico se dá por troca de calor em placas. A pressão empregada nas seções de refrigeração de misturas de sorvete é maior do que a aplicada no sistema HTST para leite. Em conseqüência do pré-aquecimento, a regeneração é perdida e a mistura ainda permanece

aquecida, quando entra na seção de resfriamento para então atingir 5° C (GOFF, 2002).

Neste sistema o processo de pasteurização é facilmente controlado, de modo que para todos os lotes é aplicado o mesmo tratamento térmico (DANISCO, 2001). O tratamento térmico a temperaturas mais elevadas reduz o consumo de espessantes em 25 - 30% em comparação ao sistema LTLT (MOSQUIM, 1999).

No sistema de pasteurização contínua a mistura dos ingredientes, a pasteurização e a homogeneização estão sincronizadas num mesmo processo. Em alguns equipamentos é acrescentada a tina de maturação, além da caldeira, bomba, bomba centrífuga, filtro, tinas de pasteurização, homogeneizador a pistão, trocador de calor a placas e painel de controle (TETRA PAK, 2002).

O outro método de tratamento térmico é o sistema de ultra-alta temperatura (UHT), por meio do qual se espera a obtenção de um produto esterilizado. Como os gelados comestíveis são conservados sob congelamento, a demanda por esse tipo de operação está limitada a aqueles produtos que são armazenados e comercializados a varejo na forma não congelada, a exemplo das misturas *soft serve* comercializadas refrigeradas ou a temperatura ambiente (DANISCO, 2001).

No sistema UHT o aquecimento se dá com a injeção de vapor ou com um trocador de calor de placas para aquecimento, resfriamento e troca de calor regenerativo. Os aquecedores de vapor direto estão dotados ou de um injetor, no qual o vapor é injetado através do venturo no fluxo da mistura líquida ou por meio de um infusor, em que a mistura líquida flui dentro de uma atmosfera de vapor. Ambos os aquecedores elevam a temperatura a 140° C por 2 a 6 segundos, assegurando o aquecimento completo de toda mistura GONÇALO, (2002).

A remoção rápida de todo vapor adicionado ocorre em uma câmara de evaporação, dotada de controladores destinados a assegurar que o vapor removido seja igual ao vapor adicionado, evitando mudanças na composição do produto (TETRA PAK, 2002; GONÇALO, 2002).

c) Homogeneização:

Esta operação tem a finalidade de reduzir o diâmetro dos glóbulos de gordura, obter uma emulsão estável, uma melhor solubilização e hidratação dos

sólidos, além de aumentar a eficiência da pasteurização e diminuir o tempo de maturação das misturas (SANDROU; ARVANITTOYANNIS, 2000).

A redução e a uniformização das partículas de gordura se processam no equipamento homogeneizador, em que a calda é admitida em um cilindro e um pistão força a sua passagem por meio de um orifício bem pequeno, sob condições controladas de pressão e temperatura (SIBÈR, 1999).

A homogeneização reduz o diâmetro dos glóbulos de gordura a menos de 2 micra (0,000002 mm), o que impede a sua separação durante as etapas de maturação e congelamento (MOSQUIM, 1999).

Com esse processo, o tamanho dos glóbulos de gordura reduz-se em 1/10 do tamanho normal. Se o diâmetro médio dos glóbulos de gordura for reduzido em 50%, o número de glóbulos aumenta em 800% e a área total da superfície em 100%. Essa condição permite que mais proteínas cubram a superfície dos glóbulos de gordura, o que evita a sua separação na máquina produtora (SOLER; VEIGA, 2001; GONÇALO, 2002).

A homogeneização ocorre somente quando a gordura está líquida, em temperaturas superiores a 50° C. A temperatura recomendada para essa etapa está na faixa entre 68° a 77° C, uma vez que temperaturas inferiores tendem a elevar a viscosidade da mistura em razão da aglutinação dos glóbulos de gordura (MOSQUIM, 1999).

Além da temperatura de homogeneização, a pressão a ser empregada também varia de acordo com a composição da mistura, em especial, com o teor de gordura.

Quando o teor de gordura for superior a 14%, a homogeneização deve ser processada em equipamentos providos de dois estágios, nos quais os aglutinados de gordura são desfeitos no segundo estágio, com o rompimento das ligações protéicas, reduzindo a viscosidade da mistura (COSTA; LUSTOZA, 2000; MOSQUIM, 1999).

d) Resfriamento Rápido:

Após a pasteurização e a homogeneização a mistura é resfriada a uma temperatura de 4° C, em um período curto de tempo, para evitar a multiplicação

microbiana de microorganismos que possam ter sobrevivido à pasteurização (DUAS RODAS INDUSTRIAL LTDA, [1999]; MOSQUIM, 1999).

Essa etapa também é realizada para prevenir a viscosidade excessiva, o que impediria o derretimento suave do produto final (SOLER; VEIGA, 2001).

Nos processos de fabricação artesanais, o resfriamento da mistura é efetuado no mesmo equipamento onde se realiza a pasteurização. Estes equipamentos possuem tinas com paredes duplas nos quais, durante a pasteurização, a água quente passa em volta da parede externa da tina, sendo substituída, depois, por água fria durante o resfriamento (GONÇALO, 2002).

Em processos industriais mais sofisticados, o resfriamento é realizado em placas trocadoras de calor, em que a mistura aquecida pela pasteurização passa por um lado da placa e a água fria pela outra, ocasionando o resfriamento da mistura a uma temperatura de 4° C (GONÇALO, 2002).

e) Maturação:

Após ser pasteurizada, homogeneizada e resfriada, a mistura é mantida à temperatura de até 4° C, sob agitação lenta e constante em um tanque ou tina de maturação (SENAI, 1999 a).

O objetivo dessa etapa é o de promover a completa hidratação do estabilizante, o aumento dos glóbulos de gordura pela proteína e a cristalização da gordura. O tempo de repouso combinado com a baixa temperatura da mistura é o que se denomina de envelhecimento ou maturação (COSTA; LUSTOZA, 2000).

Com os processos de pasteurização e homogeneização, a estrutura física dos sólidos suspensos é alterada sendo que novas e diferentes membranas de glóbulos de gordura são formadas, da mesma forma que os colóides hidrofílicos são hidratados e têm seu tamanho reduzido. A essa temperatura a gordura presente passa por um processo de cristalização, entretanto a mistura ainda não está pronta para ser congelada (SOLER; VEIGA, 2001).

Para que haja a cristalização da gordura, a completa adsorção de proteínas e emulsificantes nos glóbulos de gordura e a hidratação de proteínas e estabilizantes, a mistura necessita permanecer por um período que varia de 1 a 24

horas, sendo que o produto final de melhor qualidade é aquele que permanece em maturação por 4 a 12 horas ou mais (COSTA; LUSTOZA, 2000).

Flavorizantes e aromatizantes são adicionados nessa etapa, exceto para sabores de chocolate em que se recomenda a adição no início do processo. Quando se trata de frutas ou saborizantes ácidos em misturas à base de leite, sugere-se que sejam adicionados após a maturação, evitando a desestabilização e precipitação das proteínas lácteas (SIBÈR, 1999).

f) Batimento e Congelamento Parcial:

Segundo MOSQUIM (1999) o congelamento é uma das operações mais importantes na fabricação de gelados comestíveis. Esta etapa tem a finalidade de remoção do calor da mistura e a incorporação de ar (GOFF, 2002).

A mistura é rapidamente congelada e agitada para promover a incorporação de ar e limitar o tamanho dos cristais de gelo que serão formados (SOLER; VEIGA, 2001).

Nessas operações, realizadas em equipamentos denominados batedeiras ou produtoras, a mistura muda drasticamente de viscosidade e aparência física. Com a redução da temperatura de 4° C para -5° C ou -7° C, água no estado líquido inicia uma mudança para o estado sólido e com a diminuição da temperatura, cristais de gelo são formados. Como consequência a fase líquida existente torna-se mais concentrada, mudando sucessivamente o ponto de congelamento da mistura e promovendo a concentração das substâncias solúveis, até que não haja mais a formação de cristais de gelo (SOLER; VEIGA, 2001; COSTA; LUSTOZA, 2000).

O sorvete é retirado da máquina produtora com uma consistência semi-sólida, com aproximadamente metade da água congelada (MOSQUIM, 1999; SENAI, 1999 a).

Para certos tipos de produto como os sorvetes de flocos, de passas, de frutas *in natura* ou cristalizadas ou com polpas de frutas, a adição dos ingredientes ocorre entre a etapa de batimento e envase (GONÇALO, 2002).

g) Acondicionamento:

Após o batimento e atingido o ponto de consistência esperado, o sorvete é acondicionado em embalagens definitivas, mediante o enchimento automático ou manual e essa operação deve ocorrer sem elevação significativa da temperatura do produto (SENAI, 1999 a).

h) Endurecimento e Congelamento Final:

O processo de endurecimento e congelamento é realizado nas câmaras ou túneis de congelamento, à temperaturas em torno de -30° a -35° C, onde se completa o congelamento de aproximadamente 80% da água presente no produto (MOSQUIM, 1999; SOLER; VEIGA, 2001).

O tempo de endurecimento varia de 24 a 30 horas de acordo com o tamanho e formato da embalagem, da velocidade e temperatura do ar de resfriamento, da temperatura de extrusão, da composição da mistura e do *overrun* do produto (MOSQUIM, 1999).

i) Estocagem:

Essa etapa é realizada nas câmaras de armazenamento, à temperaturas entre -30° a -35° C, com o objetivo de manter a temperatura do produto final (SENAI, 1999 a).

2.2 SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC)

O comércio internacional de alimentos é regulamentado pela Organização Mundial do Comércio (OMC), garantindo que as relações econômicas que envolvam alimentos sejam controladas por normas, diretrizes e recomendações do *Codex Alimentarius* (comissão conjunta da *Food and Agriculture Organization* (FAO) e da Organização Mundial da Saúde - OMS), da Organização Internacional de Epizootias (OIE) e da Convenção Internacional de Proteção Fitossanitária (CIPF), sendo o sistema APPCC aquele escolhido pela FAO para o gerenciamento da inocuidade de

alimentos (INPPAZ, 2001). Nos Estados Unidos da América o sistema APPCC está harmonizado com as recomendações atuais da *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods* – NACMCF (FDA, 2001 b). O sistema é também recomendado pelo MERCOSUL e exigido pela Comunidade Européia.

Nesta seção estão descritos a concepção e o histórico do Sistema APPCC, suas origens, definições, os pré-requisitos para a elaboração do Plano APPCC, bem como o plano propriamente dito, incluindo seus sete princípios básicos.

2.2.1 Concepção e Histórico do Sistema APPCC

O APPCC (análise de perigos e pontos críticos de controle), termo conhecido internacionalmente como HACCP (*hazard analysis and critical control points*) é um sistema de gerenciamento no qual a segurança do alimento é assegurada pela análise e do controle de perigos biológicos, químicos e físicos.

Esse sistema foi desenhado para prevenir a ocorrência de problemas potenciais à segurança dos alimentos, com a identificação de perigos atribuíveis a um produto ou processo, determinando as etapas necessárias para o controle dos perigos identificados e implementando práticas gerenciais de controle para garantir que os perigos possam ser eliminados ou minimizados (FDA, 2001 a).

O Sistema APPCC baseia-se em um sistema de engenharia *Failure, Mode and Effect Analysis* - FMEA ou análise de falhas, modos e efeitos, com o qual se analisa, em cada etapa de um processo de produção, os erros que podem ocorrer, as causas prováveis e os efeitos, para se estabelecer o mecanismo de controle. A sua aplicação é compatível com a implementação de sistemas *Total Quality Management* – TQM ou gerenciamento da qualidade total, bem como com as normas da série ISO 9000 (INPPAZ, 2001).

Na década de 1960, o exército dos Estados Unidos, a administração Espacial e da Aeronáutica (NASA) em conjunto com a Pillsbury Company desenvolveram um programa para a produção de alimentos inócuos para o programa espacial americano, já que as enfermidades associadas a fontes alimentares eram tidas como as mais importantes que poderiam afetar os astronautas (INPPAZ, 2001).

A Pillsbury Company introduziu o Sistema APPCC para garantir mais segurança, ao mesmo tempo em que reduzia o número de testes e inspeções no produto final. O Sistema permitiu controlar o processo, acompanhando o processamento da maneira mais detalhada possível, utilizando controles nas operações e técnicas de monitoramento contínuo nos pontos críticos de controle (INPPAZ, 2001).

O Sistema APPCC foi apresentado pela primeira vez durante a Conferência Nacional sobre Proteção de Alimentos, em 1971, nos Estados Unidos, o qual, em seguida, serviu de base para o *Food and Drug Administration* (FDA) desenvolver normas legais para a produção de alimentos de baixa acidez (INPPAZ, 2001; FDA, 2001 b).

Em 1973, a Pillsbury Company publicou o primeiro documento detalhando a técnica do sistema APPCC, denominado de “*Food Safety through the Hazard Analysis and Critical Control Point System*”, usado como referência para treinamento de inspetores do FDA (SENAI, 1999 a; INPPAZ, 2001; FDA, 2001 b).

A Academia Nacional de Ciências dos EUA, em 1985, respondendo às agências de controle e fiscalização de alimentos, recomendou o uso do Sistema APPCC nos programas de inocuidade alimentar. Em 1988, a Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas em Alimentos (ICMSF) publicou um livro sugerindo o Sistema APPCC como instrumento para o controle de qualidade, do ponto de vista higiênico e microbiológico (SENAI, 1999 a; INPPAZ, 2001; FDA, 2001 b).

A Comissão do *Codex Alimentarius* incorporou as diretrizes para a aplicação do Sistema APPCC (ALINORM 93/13, Appendix II), em sua vigésima reunião, em Genebra, na Suíça, em 1993. O Código de Práticas Internacionais Recomendadas – Princípios Gerais de Higiene Alimentar revisado (CAC/ RCP 1-1969, Ver. 3 1997), foi adotado pela Comissão do *Codex Alimentarius*, em sua vigésima segunda reunião, em junho de 1997.

No Brasil, o Ministério da Saúde, por meio da Portaria nº 1.428 de 26 de novembro de 1993, aprovou o regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos, determinando como metodologia a análise de perigos e pontos críticos de controle.

O Ministério da Agricultura, por sua vez, estabeleceu o Manual de Procedimentos para Controle de Bebidas e Vinagres com base no APPCC, por intermédio da Portaria n.º 40, de 20 de janeiro de 1998. Nesse mesmo ano, foi publicada a Portaria n.º 46, de 10 de fevereiro de 1998, aprovando o Manual de Procedimentos para Implantação do Sistema APPCC nas Indústrias de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1998 b).

Esse sistema pode ser aplicado em todas as etapas de processamento e desenvolvimento de alimentos, desde os primeiros estágios da produção até o consumo final. Os princípios APPCC são aplicáveis a toda a qualquer atividade relacionada a alimentos. Um Plano APPCC, porém é específico para um produto e processo, dirigido preferencialmente para etapas de processos industriais (INPPAZ, 2001).

Ressalta-se que o Sistema APPCC, segundo o *Codex Alimentarius* aborda somente a inocuidade do alimento e não as operações cotidianas da planta, que envolvem qualidade, aspectos econômicos e questões regulamentares. O conceito, entretanto, se aplica a todos os estágios da cadeia de produção do alimento, desde o plantio, cultivo, colheita, criação animal, processamento, fabricação, distribuição e comercialização até o preparo do alimento para o consumo (INPPAZ, 2001).

O Sistema APPCC é racional uma vez que se baseia em dados registrados sobre as causas de enfermidades transmitidas por alimentos, enfatizando as operações críticas nas quais o controle se torna essencial. É lógico e abrangente porque leva em consideração os ingredientes, o processo e o uso subsequente do produto. Esse sistema é contínuo, já que detecta os problemas antes que ocorram ou no momento em que surgem, permitindo a aplicação imediata das ações corretivas. É sistemático porque sendo um plano completo, cobre todas as operações, os processos e as medidas de controle, reduzindo os riscos de doenças alimentares (SENAI, 1999 a; INPPAZ, 2001).

Duas vantagens adicionais sobre as técnicas de inspeção tradicionais são oferecidas pelo APPCC.

A primeira é o fato de identificar claramente que o estabelecimento de alimentos é a parte principal na responsabilidade pela garantia da segurança do alimento que produz, aumentando o grau de controle pela indústria. Segunda, esse sistema permite aos órgãos reguladores uma compreensão maior sobre o nível de

cumprimento dos requisitos pelo estabelecimento, já que tanto as condições atuais de produção como as passadas podem ser avaliadas (FDA, 2001 a).

Tradicionalmente a indústria e os órgãos reguladores dependiam de controles em pontos da produção do alimento e de amostragens aleatórias de produtos finais para assegurar a proteção do alimento. Esse sistema, entretanto torna-se reativo ao invés de preventivo e pode ser menos eficiente do que o sistema APPCC (FDA, 2001 b). Com o Sistema APPCC a segurança é aprimorada por um monitoramento contínuo e pró - ativo de pontos de controle e de documentações sobre resultados e ações corretivas. O monitoramento ocorre em tempo real, ao invés de ser reativo, depois do fato ocorrido (NACMCF, 1997).

2.2.2 Definições do Sistema APPCC

Alguns termos padronizados são usados, os quais facilitam o efetivo desenvolvimento e implementação de um Plano APPCC, destacando-se os descritos a seguir:

- Ação Corretiva: ação para eliminar a causa de uma potencial não-conformidade ou outra situação potencialmente indesejável (ABNT, 2002); Procedimentos ou ações a serem adotadas quando se constata que um critério encontra-se fora dos limites estabelecidos ou quando um limite crítico é excedido (BRASIL, 1998 b; SENAI, 1999 a);
- Análise de Perigos: processo de coletar e avaliar informações sobre perigos e condições que conduzam à sua ocorrência, severidade ou risco que estes perigos ofereçam à saúde e à integridade física do consumidor (ABNT, 2002); Consiste na identificação e avaliação de perigos potenciais de natureza física, química ou biológica que representem riscos à saúde do consumidor (SENAI, 1999 a);
- APPCC: sistemática de procedimentos que têm por objetivos identificar, avaliar e controlar os perigos para a saúde do consumidor e caracterizar os pontos e controles considerados críticos para assegurar a inocuidade dos alimentos (SENAI, 1999 a; NACMCF, 1997);

- Árvore Decisória ou Diagrama Decisório dos Pontos Críticos de Controle: seqüência lógica de perguntas aplicadas para uma matéria-prima ou etapa do processo em função de um perigo identificado, para determinar se o perigo será controlado e em qual etapa do processo ocorrerá este controle, o qual será denominado de Ponto Crítico de Controle – PCC (BRASIL, 1998 b; SENAI, 1999 a; ABNT, 2002);
- Auditoria de APPCC: exame sistemático para determinar se as atividades do sistema APPCC e os resultados relacionados atendem ao plano estabelecido, se este plano está efetivamente implementado e se é satisfatório para alcance dos objetivos (ABNT, 2002);
- Controlar: gerenciar as ações de operação destinadas a assegurar e manter a conformidade com critérios e limites pré-estabelecidos no Plano APPCC (SENAI, 1999 a; ABNT, 2002);
- Controle: situação onde procedimentos corretos são aplicados e os critérios são atingidos na etapa ou processo (NACMCF, 1997; SENAI, 1999 a);
- Critério: requisito com base no qual se tomam decisões ou se realizam julgamentos (NACMCF, 1997; SENAI, 1999 a);
- Desvio: falha em atingir o limite crítico selecionado para um ponto crítico de controle (NACMCF, 1997; FDA, 2001 a);
- Equipe APPCC: grupo de profissionais que são responsáveis pelo desenvolvimento, implementação e manutenção do Plano APPCC (NACMCF, 1997; SENAI, 1999 a);
- Etapa: ponto, procedimento, operação ou estágio na cadeia de alimentos incluindo matérias primas, da produção primária até o consumo final (ABNT, 2002);
- Fluxograma da Produção: representação esquemática da sucessão de passos ou operações unitárias em um determinado processo produtivo, detalhando as etapas do processo de elaboração do produto (BRASIL, 1998 b; ABNT, 2002);

- Limite Crítico: valor ou critério que separa a aceitabilidade da não aceitabilidade (ABNT, 2002); Valor máximo e/ou mínimo a ser atendido para um parâmetro biológico, químico ou físico, em um determinado ponto crítico de controle, destinado a minimizar o risco de perigos à segurança do alimento (FDA, 2001 a) e para prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível aceitável (NACMCF, 1997);
- Limite de Segurança: ou limite operacional: valores ou atributos próximos aos limites críticos e que são adotados como medida de segurança para reduzir a possibilidade de os mesmos não serem atendidos (SENAI, 1999 a);
- Nível Aceitável: presença de um perigo o qual não coloca a probabilidade de ocorrência de um risco inaceitável à saúde (FDA, 2001 a);
- Medidas Preventivas: qualquer ação ou atividade que pode ser usada para prevenir, eliminar ou reduzir um perigo à segurança do alimento a um nível aceitável (ABNT, 2002); As medidas preventivas se referem às fontes e aos fatores que interferem com os perigos tais como a possibilidade de introdução, sobrevivência e/ou multiplicação de agentes biológicos e introdução e permanência de agentes físicos ou químicos no alimento (SENAI, 1999 a); Procedimentos ou fatores empregados nas etapas ou processos de produção que visam controlar um perigo à saúde, de perda da qualidade de um produto ou alimento ou de sua integridade econômica (BRASIL, 1998 b);
- Monitorização: seqüência planejada de observações ou de medidas dos parâmetros de controle, devidamente registradas para avaliar se um PCC está sob controle (SENAI, 1999 a; ABNT, 2002); A monitorização contínua compreende um ininterrupto registro dos dados (FDA, 2001 a);
- Perigo: agente de natureza biológica, física ou química, ou condição do alimento com o potencial de causar um efeito de saúde adverso, ou agredir a integridade física do consumidor (ABNT, 2002). Para o Ministério da Agricultura perigos são causas potenciais de danos inaceitáveis que possam tornar um alimento impróprio ao consumo e afetar a saúde do consumidor,

ocasionar a perda da qualidade e da integridade econômica dos produtos, podendo configura-se uma das seguintes situações:

- presença inaceitável de contaminantes biológicos, químicos ou físicos na matéria-prima ou nos produtos semi-acabados ou acabados;
 - crescimento ou sobrevivência inaceitável de microrganismos patogênicos e a formação inaceitável de substâncias químicas em produtos acabados ou semi-acabados, na linha de produção ou no ambiente;
 - contaminação ou re-contaminação inaceitável de produtos semi-acabados ou acabados por microrganismos, substâncias químicas ou materiais estranhos;
 - não conformidade com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) ou Regulamento Técnico estabelecido para cada produto.
-
- Plano APPCC: documento preparado com base nos princípios de APPCC o qual delinea os procedimentos a serem seguidos (NACMCF, 1997); documento elaborado para um produto/processo específico, de acordo com a seqüência lógica, no qual constam todas as etapas e justificativas para a sua estruturação (SENAI, 1999 a);
 - Ponto de Controle (PC): qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual fatores biológicos, químicos ou físicos podem ser controlados (NACMCF, 1997); qualquer ponto cuja falta de controle não acarreta um risco inaceitável à saúde (FDA, 2001 a); pontos ou etapas que afetam a segurança, mas que são controlados prioritariamente por programas e procedimentos de pré-requisitos (boas práticas de fabricação) (SENAI, 1999 a);
 - Ponto Crítico de Controle (PCC): qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas preventivas para manter um perigo identificado sob controle, essencial para prevenir, eliminar ou reduzir os riscos à saúde do consumidor (SENAI, 1999 a); qualquer ponto cuja falta de controle pode acarretar um risco inaceitável à saúde (FDA, 2001 a);

- Programa de Pré-requisitos: procedimentos, incluindo as boas práticas de fabricação - BPF, que provêm as condições operacionais constituindo-se a base para a implantação do sistema APPCC (NACMCF, 1997);
- Risco: estimativa da probabilidade de ocorrência de um perigo (FDA, 2001 a); o risco pode ser classificado em alto, médio e baixo (SENAI, 1999 a);
- Seqüência Lógica: etapas seqüenciais para elaboração do plano APPCC: formação da equipe, descrição do produto, intenção de uso do produto, elaboração do fluxograma do processo, confirmação *in loco* da adoção do fluxograma e a aplicação dos sete princípios do sistema (SENAI, 1999 a);
- Sistema APPCC: sistema que identifica perigos específicos e medidas preventivas para seu controle, utilizado para a segurança do alimento, que, nas indústrias sob a inspeção federal, contempla também os aspectos de garantia da qualidade e integridade econômica. Constitui-se de sete princípios: identificação de perigos e medidas preventivas relacionadas, identificação dos pontos críticos de controle, estabelecimento do limite crítico, monitorização do limite crítico, caracterização das ações corretivas, estabelecimento de procedimentos de verificação e de registros de resultados (BRASIL, 1998 b; SENAI, 1999 a);
- Sistema de Gestão do APPCC: estrutura organizacional, procedimentos, processos, recursos necessários para executar o Plano APPCC e atingir seus objetivos (ABNT, 2002);
- Severidade: gravidade do efeito do perigo, podendo ser classificada em alta, média e baixa (SENAI, 1999 a; NACMCF, 1997);
- Verificação: comprovação, por meio do fornecimento de evidência objetiva, de que requisitos especificados foram atendidos (ABNT, 2002); métodos, procedimentos e testes para determinar se o plano APPCC está em concordância com o sistema APPCC (FDA, 2001 a).

2.2.3 Pré-Requisitos para a Implantação do Sistema APPCC: Boas Práticas de Fabricação e Procedimentos Padrão de Higiene Operacional

Para que o APPCC funcione de modo eficaz, deve ser acompanhado de programas de pré-requisitos que forneçam condições operacionais e ambientais básicas necessárias para a produção de alimentos inócuos e saudáveis (INPPAZ, 2001).

Os sistemas APPCC necessitam ser construídos sobre uma base sólida que é a aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF), do inglês *Good Manufacturing Practices* (GMP). As BPF representam um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final, de forma a garantir a segurança e a integridade do consumidor (LOPES, 2000).

Os Princípios Gerais de Higiene Alimentar do *Codex Alimentarius* descrevem condições e práticas necessárias para a proteção dos alimentos, da mesma forma que o Código de Regulamentação Federal do FDA, nos Estados Unidos, fornece uma relação de boas práticas de fabricação (FAO, 1997; INPPAZ, 2001). As indústrias adotam também políticas e procedimentos específicos para as suas operações, adequando-se às regulamentações locais.

No Brasil as boas práticas de fabricação estão regulamentadas por normativas do Ministério da Saúde por meio das Portarias nº 1428 de 26 de novembro de 1993 e n.º 326 de 30 de julho de 1997 (BRASIL, 1993; BRASIL, 1997 a). Para produtos de origem animal o Ministério da Agricultura e do Abastecimento regulamentou as BPF com a aprovação da Portaria n.º 368 de 04 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997 b).

Essas condições e práticas são agora consideradas como pré-requisitos para o efetivo desenvolvimento e implementação de planos APPCC, devendo ser avaliada a sua existência e a eficiência durante o planejamento e a implementação de cada plano APPCC (FDA, 1996; NACMCF, 1997; INPPAZ, 2001).

Os programas de pré-requisitos têm algum impacto sobre a inocuidade dos alimentos e são voltados a garantir que os mesmos sejam adequados e saudáveis para o consumo, ao passo que os planos APPCC são mais específicos no seu alcance, limitando-se a garantir alimentos inócuos para o consumo (INPPAZ, 2001).

Todos os programas de pré-requisitos devem ser documentados e periodicamente avaliados, sendo estabelecidos e administrados de forma separada do Plano APPCC, entretanto certos aspectos podem ser incorporados ao plano, como a manutenção preventiva de equipamentos (FDA, 1996; NACMCF, 1997; INPPAZ, 2001).

Cada empresa deve elaborar um manual de BPF personalizado, com base no processo produtivo envolvido na fabricação do produto e nas limitações impostas pelo uso que o consumidor dará ao alimento (BRASIL, 1997 a; LOPES, 2000).

Os princípios de BPF devem incluir os aspectos abaixo, listados desta forma por razões didáticas, não estando limitados a eles:

- Produção primária: deve ser controlada de forma a assegurar que o alimento esteja seguro e adequado para a sua intenção de uso incluindo a higiene ambiental, higiene das fontes de produção, manuseio, estocagem e transporte da matéria-prima, limpeza e manutenção da higiene pessoal (FAO, 1997);
- Higiene pessoal: observando-se o vestuário, o asseio corporal, os hábitos higiênicos e o estado de saúde dos manipuladores. Essas regras devem ser respeitadas não apenas pelos funcionários, mas também por fornecedores e visitantes (LOPES, 2000; INPPAZ, 2001);
- Higiene ambiental: refere-se à situação das edificações e instalações, incluindo as condições da localização, da área externa, dos pisos, forros e tetos, paredes e divisórias, portas e janelas, iluminação, ventilação, instalações sanitárias, abastecimento de água e destino dos resíduos. O *layout* deve permitir um fluxo linear de produtos e o controle do tráfego para minimizar a contaminação cruzada (FAO, 1997; INPPAZ, 2001);
- Higiene operacional: envolve as condições relativas ao processo, destacando-se a situação da matéria-prima e insumos, o fluxo de produção/manipulação/expedição/venda, a proteção contra a contaminação, os procedimentos de manipulação, as condições de embalagem e rotulagem, o armazenamento e o transporte do produto final. Nesse conjunto de princípios deve-se observar se os equipamentos, móveis e utensílios, são construídos e instalados de acordo com princípios

de projeto sanitário. Deve-se estabelecer e documentar calendários de manutenção e calibração preventiva (LOPES, 2000; INPPAZ, 2001);

- Sistema de controle de qualidade: incluindo a existência de manual de boas práticas de fabricação, programa de desempenho e manutenção de equipamentos, programa de sanitização, programa de controle de pragas, programa de controle de saúde, programa de recolhimento (*recall*), controle de qualidade do produto final (FAO, 1997; LOPES, 2000; INPPAZ, 2001).

Outros programas de pré-requisitos podem incluir procedimentos de garantia de qualidade, procedimentos padrão de higiene operacional, controle de processo, controle de formulação e receitas, controle de vidrarias, os procedimentos de rotulagem e práticas de manipulação de alimentos e ingredientes (INPPAZ, 2001).

Atualmente, face à importância que os procedimentos de limpeza e sanitização vem adquirindo nos sistemas de segurança e qualidade de alimentos, um conjunto de regras vem complementar as BPF, quais sejam, os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) ou do termo em inglês *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP) (ROBBS, 2000).

Os PPHO estabelecidos pelo FDA (1999) são:

1. Potabilidade da água;
2. Condições e limpeza das superfícies de contato com alimentos;
3. Prevenção contra a contaminação cruzada;
4. Higiene pessoal;
5. Proteção do alimento, dos materiais de embalagem e das superfícies de contato com alimentos contra a adulteração;
6. Controle de produtos tóxicos;
7. Controle do estado de saúde dos empregados;
8. Controle integrado de pragas.

Recentemente a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou a Resolução - RDC n.º 275, de 21 de outubro de 2002 dispondo sobre procedimentos operacionais padronizados (POPs) aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos que correspondem aos SSOP exigidos pelo FDA. Essa mesma Resolução aprovou uma lista de verificação das boas

práticas de fabricação a ser utilizada pelos serviços de vigilância sanitária quando da inspeção nesses estabelecimentos (ANVISA, 2002 c).

Para a ANVISA (2002 b) os POPs são procedimentos escritos de forma objetiva que estabelecem instruções seqüenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos, devendo ser implementados para a higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios, para o controle da potabilidade da água, a higiene e saúde dos manipuladores, o manejo dos resíduos, a manutenção preventiva e calibração de equipamentos, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, a seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens e para o programa de recolhimento de alimentos.

2.2.4 Etapas Básicas do Plano APPCC

Para a correta aplicação do Sistema APPCC uma série de procedimentos são adotados, os quais devem estar descritos em um documento formal, denominado de Plano APPCC. Os protocolos de implementação do Sistema recomendados por diferentes organismos internacionais envolvidos com a segurança alimentar são similares quanto às etapas e princípios preconizados e devem estar reunidos no Plano APPCC (ROPKINS; BECK, 2000).

O formato dos planos APPCC poderá variar, mas em geral, serão para um produto e processo específicos. Entretanto, alguns planos poderão ser usados para uma única operação ou planos genéricos poderão ser úteis para guiar o desenvolvimento de planos direcionados a um produto e processo específico (NACMCF, 1997).

O Sistema APPCC foi estabelecido como instrumento para garantir a segurança do alimento, entretanto essa concepção pode facilmente ser empregada para o controle de aspectos como deterioração e fraude econômica, como utilizado pelo Ministério da Agricultura, sendo necessária a definição dos objetivos do Plano nesse caso (BRASIL, 1998 b; SENAI, 1999 a).

Tanto a *International Commission on Microbiological Specifications for Foods*, o *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods*, a Comissão do *Codex Alimentarius* e o *International Life Science Institute*

recomendam sete etapas básicas para a implementação do APPCC, sempre referidas como princípios APPCC (ICMSF, 1991; NACMCF, 1997; FAO, 1997; ILSI, 1993).

Na elaboração de um Plano APPCC a Comissão do *Codex Alimentarius* (1997) recomenda uma seqüência lógica, composta por 12 etapas básicas, sendo cinco etapas preliminares a serem cumpridas antes da aplicação dos sete princípios do APPCC (FAO, 1997; NACMCF, 1997; INPPAZ, 2001).

A Figura 6 representa, esquematicamente, a seqüência lógica do Sistema APPCC.

Essas etapas preliminares são:

- Etapa 1: formação da equipe APPCC;
- Etapa 2: descrição do produto;
- Etapa 3: identificação das intenções de uso do produto;
- Etapa 4: construção do fluxograma de processo;
- Etapa 5: a validação do fluxograma *in loco*.

A primeira tarefa na elaboração de um Plano APPCC é a **formação da equipe multidisciplinar (etapa 1)** composta por pessoas que tenham experiência e conhecimentos específicos sobre o produto e o processo. Recomenda-se que na equipe também participem pessoas envolvidas nas operações, uma vez que estão familiarizados com suas variabilidades e limitações e a sua participação aumenta o senso de responsabilidade entre aqueles que implementam o plano. A equipe APPCC pode precisar do auxílio de um especialista externo, com conhecimento sobre os potenciais perigos biológicos, químicos e físicos associados ao produto e ao processo. Por outro lado, um plano elaborado apenas por participantes externos pode ser falho, incompleto e não ter apoio local (FAO, 1997; NACMCF, 1997; INPPAZ, 2001).

As funções dessa equipe são a de realizar a análise de perigos, identificar os perigos potenciais, identificar os perigos que precisam ser controlados, recomendar controles, limites críticos e procedimentos de monitoramento e verificação, recomendar as ações corretivas adequadas quando ocorre um desvio, recomendar pesquisas relacionadas ao Plano APPCC, quando perceberem falta de

conhecimento sobre informações importantes e validar o Plano (NACMCF, 1997; INPPAZ, 2001).

A **descrição do produto (etapa 2)** deve ser formal, por escrito, e incluir informações relevantes para inocuidade, como composição, estrutura física/química (atividade de água - Aw, pH, entre outras), embalagem, validade, condições de armazenamento e métodos de distribuição (FAO, 1997; NACMCF, 1997; INPPAZ, 2001).

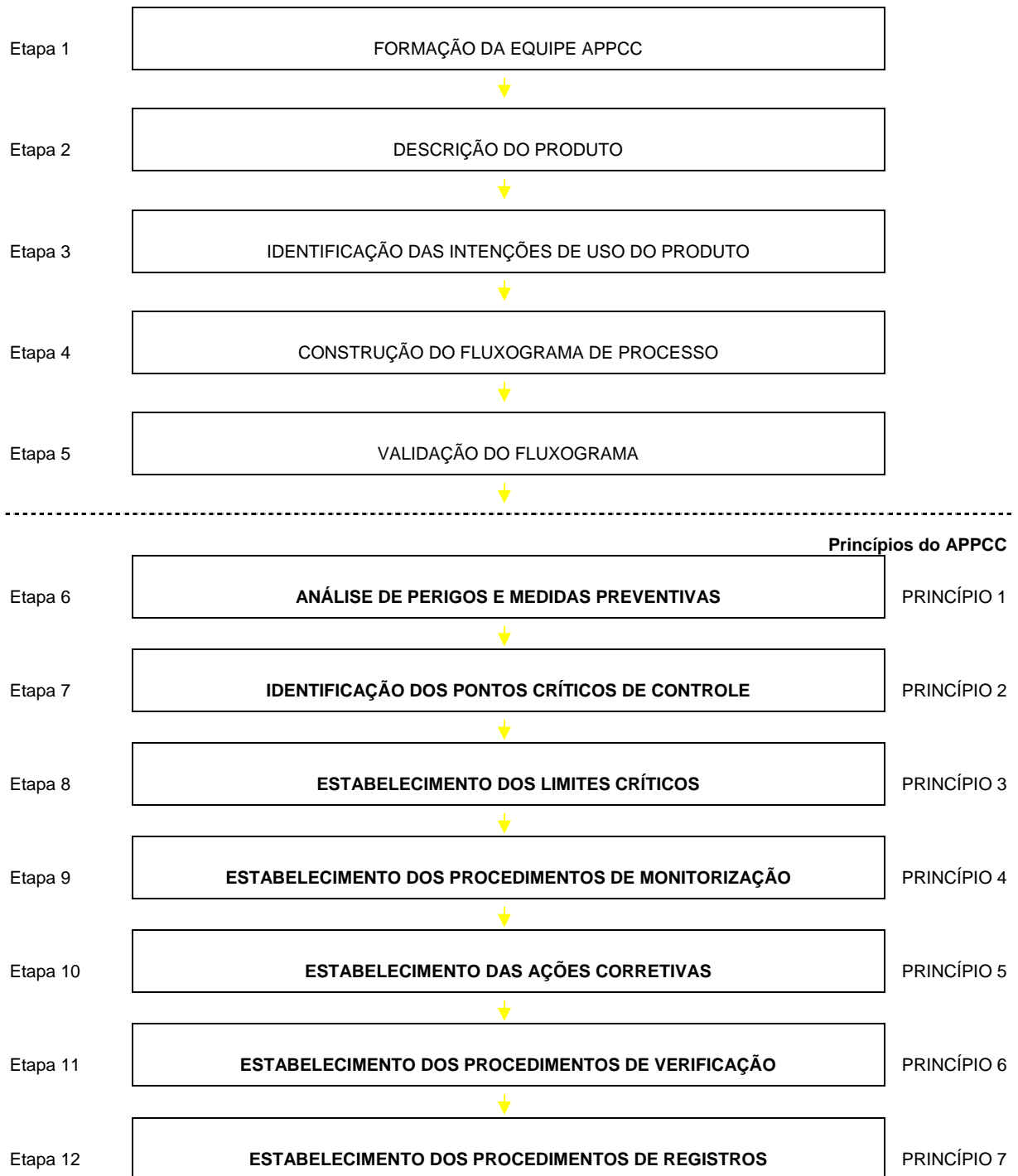
Na seqüência a equipe APPCC deve descrever **as intenções de uso do produto (etapa 3)**, com informações sobre o uso proposto e os prováveis consumidores do alimento. A descrição do uso normal que se espera para o alimento é importante para prever a possibilidade de ocorrência de perigos não controláveis pelo estabelecimento nessa fase. A identificação dos prováveis consumidores é importante porque determinados grupos são mais susceptíveis que outros aos perigos alimentares, como bebês, idosos, pacientes imunodeprimidos (NACMCF, 1997; INPPAZ, 2001).

A **construção do fluxograma (etapa 4)** deve incluir todas etapas do processo sob controle direto do estabelecimento, podendo incluir as etapas da cadeia que ocorrem antes e depois do processo no estabelecimento. O diagrama não precisa ser complexo como os desenhos de engenharia, sendo suficiente um fluxograma de blocos para descrever o processo, assim como uma ilustração esquemática das instalações ajuda a compreender e a avaliar o fluxo do processo e do produto (FAO, 1997; NACMCF, 1997; INPPAZ, 2001).

A equipe APPCC deve comparar o processo no local da operação com o fluxograma, verificando a exatidão do mesmo e alterá-lo se for o caso, de forma a proceder a **validação do fluxograma (etapa 5)** (FAO, 1997).

Além das etapas descritas, ressalta-se que outros procedimentos preliminares devem ser adotados para o sucesso da implantação do Sistema APPCC, destacando-se o comprometimento da direção da empresa, a definição de um coordenador para o programa, a disponibilização dos recursos necessários, treinamento da equipe, a definição dos objetivos e a identificação e organograma da empresa (SENAI, 1999 a).

FIGURA 6 – SEQÜÊNCIA LÓGICA PARA APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC

Procedimentos preliminares

FONTE: Adaptado de FAO, 1997 e FDA, 2001 a

Depois de cumpridas as cinco etapas preliminares, são aplicados os sete princípios do APPCC, conforme descrito no item seguinte e já apresentado na Figura 6.

2.2.5 Princípios do Sistema APPCC

Os sete princípios do APPCC são:

- Princípio 1: análise de perigos e medidas preventivas;
- Princípio 2: determinação dos pontos críticos de controle;
- Princípio 3: estabelecimento dos limites crítico;
- Princípio 4: estabelecimento de procedimentos de monitorização dos pontos críticos de controle;
- Princípio 5: determinação das ações corretivas;
- Princípio 6: estabelecimento de procedimentos de verificação;
- Princípio 7: estabelecimento dos procedimentos de registros.

Para o cumprimento do **Princípio 1 (etapa 6)** a equipe APPCC deve listar todos os perigos que possam estar presentes em cada fase da elaboração do alimento, desde a produção primária, processamento, manufatura e distribuição até o consumo. O passo seguinte é conduzir uma análise de perigos para identificar quais perigos cuja eliminação ou redução em níveis aceitáveis é essencial para a segurança do alimento (FAO, 1997; NACMCF, 1997).

A análise de perigos deve contemplar os seguintes aspectos: a provável ocorrência de perigos e a severidade dos seus efeitos adversos à saúde, uma avaliação qualitativa e/ou quantitativa da presença dos perigos, a possibilidade de sobrevivência ou multiplicação dos microorganismos de interesse, a produção ou a persistência de toxinas, agentes químicos ou físicos e as condições de controle dos mesmos (FAO, 1997).

A etapa da análise de perigos e a identificação das medidas preventivas possui três objetivos: identificar os perigos significativos e as medidas preventivas correspondentes, identificar as necessidades de modificação de um processo ou de um produto para aprimorar a segurança e servir de base para a determinação dos pontos críticos de controle (NACMCF, 1997; FDA, 2001 a).

Os perigos podem ser de natureza biológica (toxinas naturais, microrganismos patogênicos), química ou física.

O Quadro 5 apresenta os perigos de natureza biológica associados aos alimentos, segundo a sua severidade.

QUADRO 5 – PERIGOS DE ORIGEM MICROBIANA E PARASITOS PRESENTES NOS ALIMENTOS SEGUNDO A SEVERIDADE

SEVERIDADE ALTA (Patogenicidade Alta)
<p><i>Clostridium botulinum</i> tipo A, B, E e F <i>Shigella dysenteriae</i> <i>Escherichia coli</i> 0157: H7 <i>Salmonella thyphi</i>, <i>Salmonella para thyphi</i> A, B Vírus da Hepatite A e E <i>Brucella abortus</i>, <i>Brucella suis</i>, <i>Brucella melitensis</i> <i>Vibrio cholerae</i> 01 <i>Vibrio vulnificus</i> <i>Taenia solium</i> (em alguns casos) <i>Trichinella spiralis</i> <i>Listeria monocytogenes</i> (em alguns pacientes)</p>
SEVERIDADE MÉDIA (Patogenicidade Moderada Disseminação Potencial Extensa)
<p><i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>Escherichia coli</i> enteropatogênica <i>Streptococcus pyogenes</i>, <i>Streptococcus</i> β - hemolítico <i>Vibrio parahaemolyticus</i> Rotavírus Vírus Norwalk <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Diphyllobothrium latum</i> <i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Cryposporidium parvum</i></p>
SEVERIDADE BAIXA (Patogenicidade Moderada ou Baixa Disseminação Restrita)
<p><i>Bacillus cereus</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Clostridium perfringens</i> tipo A <i>Vibrio cholerae</i> não 01 <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Taenia saginata</i> Toxina do <i>Staphylococcus aureus</i> e a maioria dos parasitos</p>

FONTE: Adaptado de SENAI, 1999 a, FDA, 2001 e INPPAZ, 2001

Perigos químicos podem ocorrer naturalmente nos alimentos ou ser adicionados durante o processamento (Quadro 6). Produtos químicos perigosos em níveis elevados estão associados a casos de enfermidades transmitidas por alimentos e responsáveis por doenças crônicas em níveis mais baixos (FDA, 2001 a).

QUADRO 6 - PERIGOS QUÍMICOS PRESENTES NOS ALIMENTOS SEGUNDO A FORMA DE OCORRÊNCIA

OCORRÊNCIA NATURAL
Aflatoxinas
Escombrotóxicas ou Envenenamento por Histamina
Tetrodotóxina ou Envenenamento por Baiacu
Ciguatera ou toxina dos dinoflagelados marinhos
Toxinas de algumas espécies de cogumelos
Toxinas de moluscos: veneno diarréico de moluscos (DSP), veneno neurotóxico de moluscos (NSP), veneno amnésico de moluscos (ASP), veneno paralítico de moluscos (PSP)
Plantas tóxicas
Alcalóides pirrolizidinos
Hemaglutinina e inibidores de proteases em feijões vermelhos e ervilhas
Solanina em batatas
Fitoalexinas em batata doce e aipo
Cianógenos em caroços de frutas
Alergenos (amendoim, soja, leite, ovos, peixe, crustáceos, nozes e cereais)
ADICIONADOS
Produtos químicos da agricultura: pesticidas, fungicidas, fertilizantes, inseticidas, antibióticos e hormônios do crescimento
Policlorinatos bifenóis (PCB)
Elementos tóxicos e compostos: chumbo, zinco, arsênico, mercúrio e cianeto
Aditivos alimentares diretos ou intencionais (GRAS – <i>generally recognized as safe</i> ou geralmente reconhecidos como seguros) adicionados inadvertidamente em excesso: conservantes como os nitritos e nitratos em carnes processadas, flavorizantes como o glutamato monossódico, sulfitos em frutas secas e vinho
Aditivos alimentares de uso indireto ou secundário: químicos usados no estabelecimento e permitidos para uso em contato com alimentos (lubrificantes, agentes de limpeza, sanitizantes, tintas e revestimentos)
Produtos químicos industriais, substâncias tóxicas ou venenosas intencionalmente adicionadas (sabotagem)

FONTE: Adaptado de SENAI, 1999 a, FDA, 2001 a e INPPAZ, 2001

Injúrias ou problemas de saúde podem resultar da presença de objetos estranhos ao alimento (Quadro 7). Esse tipo de perigo físico pode ser oriundo de contaminação e/ou de procedimentos higiênicos insatisfatórios em toda a cadeia de produção, incluindo as fases fora do estabelecimento (FDA, 2001 a).

QUADRO 7 - PERIGOS FÍSICOS PRESENTES NOS ALIMENTOS SEGUNDO O MATERIAL, A INJÚRIA POTENCIAL E A FONTE

MATERIAL	INJÚRIA POTENCIAL	FONTE
Fragmentos de vidro	Corte, sangramento, podendo exigir cirurgia para encontrar ou remover os fragmentos	Garrafas, jarras, lâmpadas, utensílios, proteção de medidores
Madeira	Corte, sangramento, podendo exigir cirurgia para encontrar ou remover os fragmentos	Produção primária, engradados, caixas, materiais de construção, utensílios
Pedras	Engasgo, quebra de dente	Campo, construção
Fragmentos de metal	Corte, infecção, podendo exigir cirurgia para encontrar ou remover os fragmentos	Máquinas, campo, arames, funcionários
Isolamentos	Engasgo, de longa duração, em caso de isolante de amianto	Materiais de construção
Ossos	Engasgo, lesão cortante	Campo, processamento impróprio
Plástico	Engasgo, corte, infecção, podendo exigir cirurgia para encontrar ou remover os fragmentos	Embalagem, engradados, equipamentos
Objetos de uso pessoal	Engasgo, cortes, quebra de dente, podendo exigir cirurgia para encontrar ou remover	Empregados

Fonte: FDA, 2001 a; INPPAZ, 2001

Além da severidade ou a conseqüência da gravidade das patologias provocadas pelo perigo, deve-se proceder a avaliação do risco potencial que o mesmo oferece, levando em consideração a freqüência com que o perigo ocorre e a sua gravidade (SENAI, 1999 a).

Após a análise de perigos a equipe deve considerar todas as medidas preventivas que possam ser aplicadas para cada perigo.

Ressalta-se que mais de uma medida preventiva pode ser necessária para o controle de um perigo específico e mais de um perigo pode ser controlado por uma medida específica (FAO, 1997)

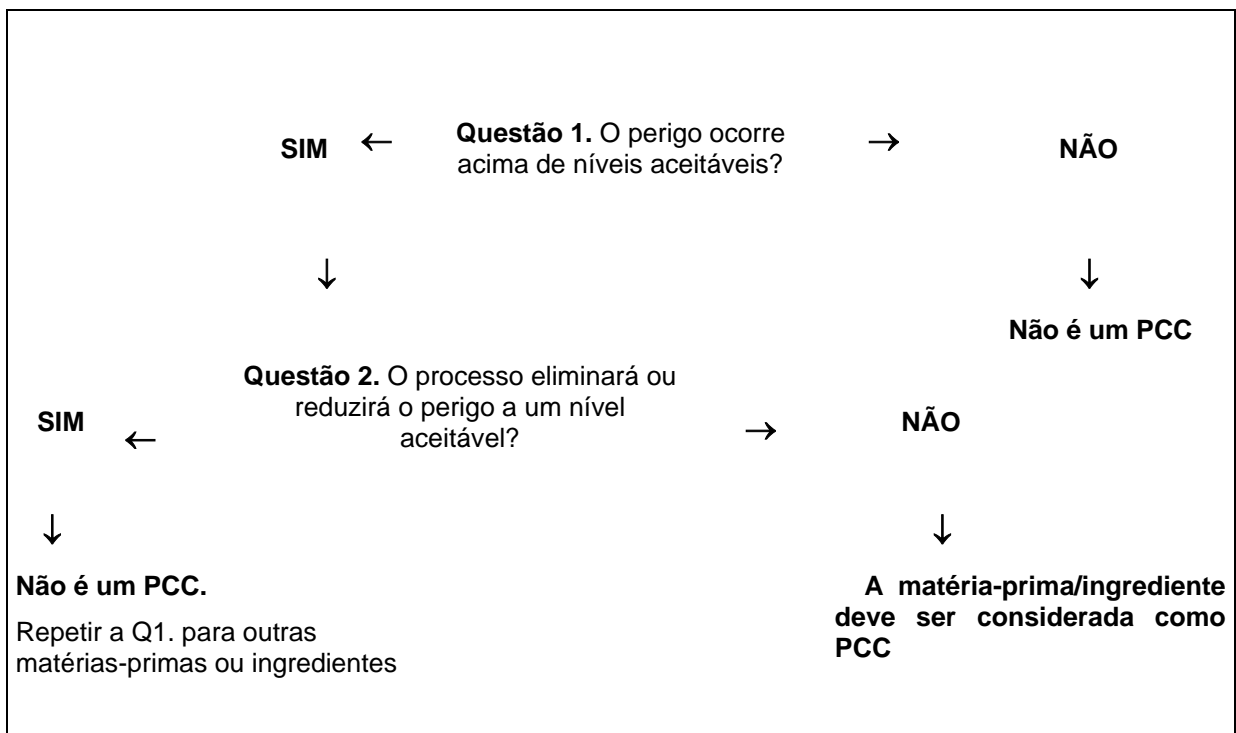
O **Princípio 2 (etapa 7)** consiste na identificação dos pontos críticos de controle para um alimento. Um ponto crítico de controle (PCC) é definido como um ponto, etapa ou procedimento no qual um controle pode ser aplicado e é essencial para que um perigo possa ser prevenido, eliminado ou reduzido em níveis aceitáveis (NACMCF, 1997; FDA, 2001 a).

Uma estratégia para facilitar a identificação de cada PCC é a utilização da árvore decisória, a qual apresenta uma abordagem lógica e racional. Apesar da árvore decisória ser útil para determinar se uma etapa em particular é um PCC ou

um Ponto de Controle (PC) para um perigo previamente identificado, a mesma se constitui em apenas um instrumento, não substituindo o conhecimento técnico (FAO, 1997; NACMCF, 1997).

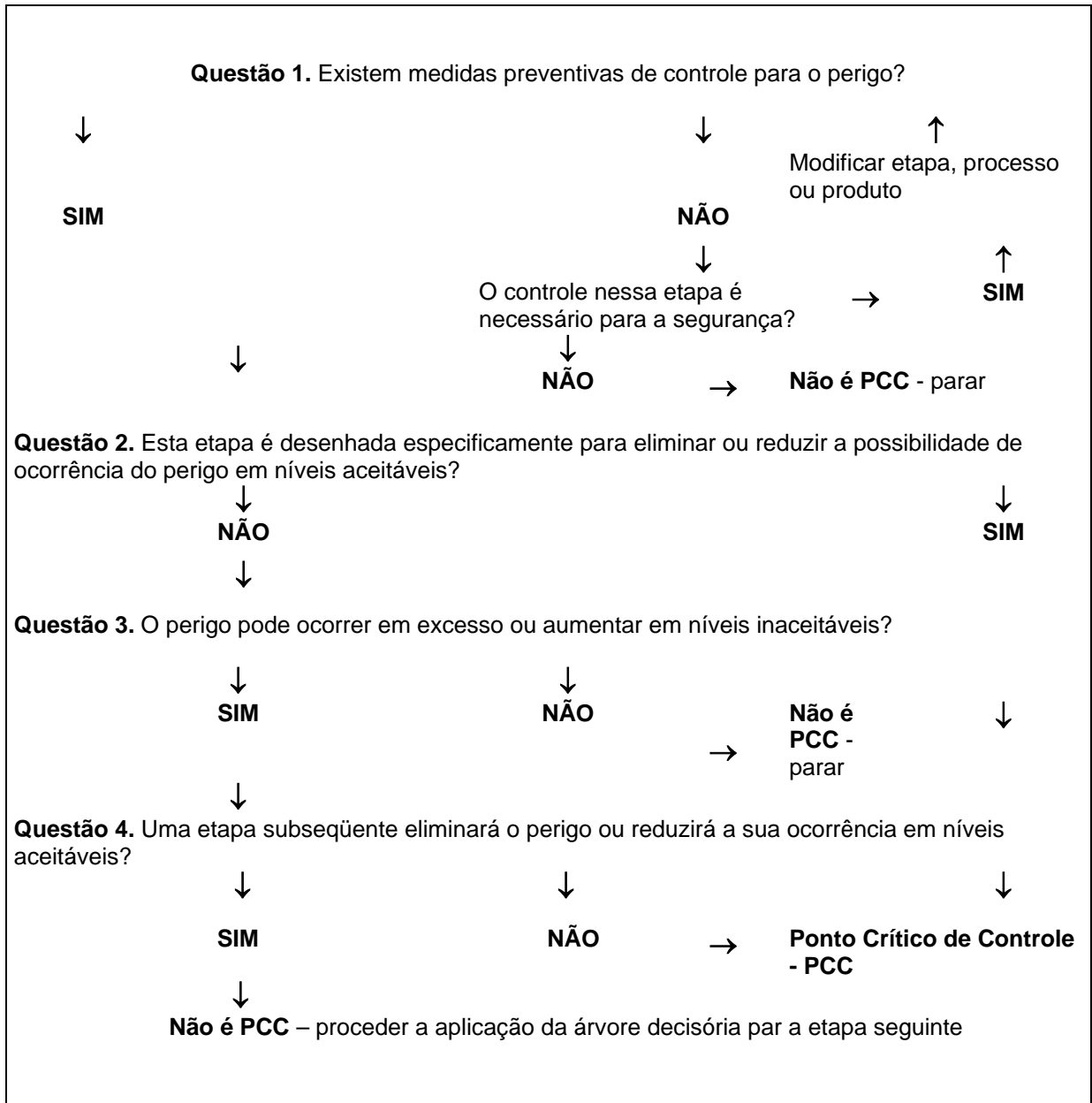
As Figuras 7 e 8 apresentam os diagramas decisórios para a identificação de PCC na matéria-prima e ingredientes e no processo de fabricação, respectivamente.

FIGURA 7 - DIAGRAMA DECISÓRIO PARA DETERMINAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NA MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES



FONTE: SENAI, 1999 a

FIGURA 8 - DIAGRAMA DECISÓRIO PARA DETERMINAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NO PROCESSO



FONTE: Adaptado de FAO, 1997 e SENAI, 1999 a

Na seqüência limites críticos devem ser especificados e, se possível, validados para cada ponto crítico de controle, constituindo-se no **Princípio 3 (etapa 8)**.

Um limite crítico é o valor máximo e/ou mínimo para que parâmetros biológicos, químicos e físicos sejam controlados em um PCC, destinado a prevenir,

eliminar ou reduzir a ocorrência de perigos à segurança do alimento, em níveis aceitáveis (FAO, 1997; NACMCF, 1997).

Os limites críticos podem derivar de fontes como padrões legais, guias técnicos, literatura científica, experimentos laboratoriais, experiência prática entre outros (SENAI, 1999 a; FDA, 2001 a).

Exemplos desses valores podem ser tempo, temperatura, atividade de água (Aw), pH, acidez titulável, conservantes, concentração salina, viscosidade, cloro residual, entre outros (NACMCF, 1997; FDA, 2001 a).

Limites com valores próximos aos limites críticos podem ser estabelecidos para reduzir a ocorrência de desvios, sendo denominados de limites de segurança (SENAI, 1999 a).

O **Princípio 4 (etapa 9)** constitui-se de uma seqüência planejada de observações ou medições para verificar se o PCC está sob controle e produzir registros precisos para usos futuros e na verificação (NACMCF, 1997; FDA, 2001 a).

Esses procedimentos de monitorização possuem 3 propósitos:

- é essencial para o gerenciamento da segurança do alimento, uma vez que facilita o acompanhamento da produção; se a monitorização indicar que há uma tendência em haver perda de controle uma ação corretiva pode ser ativada para trazer o processo novamente sob controle, antes que desvios dos limites críticos ocorram;
- a monitorização é utilizada para determinar quando houve a perda de controle e/ou desvio de um limite crítico;
- provê a documentação escrita necessária para a etapa de verificação (NACMCF, 1997; FDA, 2001 a).

Procedimentos de monitorização podem ser observações visuais (evisceração, presença de objetos estranhos, rotulagem, lacres), avaliações sensoriais (odor, cor, textura), medições químicas (pH, cloro residual) ou medições físicas (tempo e temperatura, Aw, detecção de metais) (SENAI, 1999 a).

O estabelecimento das ações corretivas representa o **Princípio 5 (etapa 10)** e devem ser adotadas todas vezes que desvios dos limites críticos ocorrerem.

Os objetivos das ações corretivas são a definição do destino a ser dado ao alimento produzido quando algum desvio ocorreu, corrigir a causa do desvio e

assegurar que o PCC está sob controle e manter os registros das ações corretivas efetuadas (NACMCF, 1997; FDA, 2001 a).

O estabelecimento de procedimentos de verificação ou **Princípio 6 (etapa 11)** é realizado para determinar se o sistema APPCC está funcionando corretamente e devem ocorrer com uma frequência suficiente para esse propósito (FAO, 1997).

Exemplos de atividades de verificação são a revisão do Plano APPCC e de seus registros, a revisão dos registros dos PCC, inspeções para verificar se os PCC estão sob controle, colheita aleatória de amostras para verificar a eficácia dos PCC, aferição e calibração de equipamentos, entre outros (SENAI, 1999 b).

Por último na seqüência lógica do Sistema APPCC estão os procedimentos de registros que representam o **Princípio 7 (etapa 12)**.

A manutenção eficiente e fiel dos registros é essencial para aplicação do Sistema APPCC. Informações sobre a análise de perigos, a determinação dos PCC e dos limites críticos deve estar documentadas e disponíveis. Exemplos de registros são os dados sobre as atividades de monitorização dos PCC, dos desvios e das respectivas ações corretivas e das modificações do Plano (FAO, 1997).

2.3 QUALIDADE SANITÁRIA NA FABRICAÇÃO DE GELADOS COMESTÍVEIS

2.3.1 Situação Higiênico – Sanitária dos Gelados Comestíveis

Considerando os ingredientes principais dos gelados comestíveis (leite, gorduras, açúcares, frutas e aditivos), associados ao estágio tecnológico dos locais de fabricação, esses produtos podem tornar-se alimentos de alto risco epidemiológico para o consumidor.

Segundo FALCÃO et al. (1983), o envolvimento de sorvetes na transmissão de doenças havia sido demonstrado com frequência, em países onde um controle rigoroso de alimentos era realizado.

NÓBREGA (1991) citava que as pequenas fábricas de elaboração artesanal de sorvetes não utilizavam qualquer tratamento térmico durante a elaboração dos produtos, problema a ser verificado na atualidade, em razão da obrigatoriedade desse procedimento determinada pela legislação sanitária (ANVISA, 1999 a).

Essa situação torna-se mais crítica se for utilizado leite *in natura* como matéria – prima na fabricação de sorvetes.

Como o leite é um dos principais ingredientes desse produto, o consumo de sorvete fabricado com leite *in natura* ou manipulado em condições insatisfatórias de higiene, supõe os mesmos perigos que os provocados pelo consumo do leite naquelas condições (ICMSF, 1991).

Nos Estados Unidos da América - EUA um surto de enfermidade transmitida por alimentos (ETA) foi notificado, causado por *Salmonella enteritidis*, envolvendo 12 pessoas que consumiram sorvete fabricado com ovos crus e servido em um hospital, na Flórida (FDA, 1994 a).

Outro surto por *Salmonella enteritidis*, em Minnesota – EUA, foi investigado, com oitenta casos confirmados, associados ao consumo de sorvetes fabricado por uma mesma empresa (FDA, 1994 b).

Ressalta-se que dos 193 surtos notificados ao CDC – EUA envolvendo ovos, no período de 1983 – 1992, 14 (7%) estavam vinculados ao consumo de sorvete caseiro (FDA, 1994 a).

No Reino Unido, em 1996, um surto de infecção alimentar por *Samonella enteritidis* foi notificado, quando trinta crianças que participavam de uma festa de aniversário apresentaram sintomas como diarreia e febre. As investigações epidemiológicas revelaram que o alimento responsável pela infecção foi o sorvete de produção artesanal servido na ocasião, o qual havia sido fabricado com ovos frescos (DODHIA; KEANEY; WARBURTON, 1998).

No Paraná, um surto de intoxicação alimentar por *Staphylococcus aureus* foi investigado em Curitiba, no ano de 1998, tendo como alimento responsável um sorvete de produção artesanal (PARANÁ, 1998).

Segundo GALLARDO et al. (2000), os surtos recentes envolvendo sorvetes foram provocados com a contaminação do produto pela utilização, como matéria-prima, de leite *in natura*, de ovos crus e pela manipulação inadequada.

Os defeitos mais comumente encontrados no sorvete são aquelas alterações relacionadas com o sabor, corpo e textura, cor, aspecto e condições higiênicas. Entretanto, para os defeitos de natureza higiênica, o conteúdo de bactérias é um fator importante na qualidade sanitária do sorvete, uma vez que repercute alterando

a sua qualidade e tornando o consumo do produto um risco potencial à saúde pública (GALLARDO, 2000).

O sorvete, sendo um produto derivado do leite, é um ótimo meio para o crescimento microbiano, graças ao elevado valor nutricional, ao pH quase neutro (6-7) e à longa duração do período de armazenamento (HONG KONG, 2001).

Estudos de FALCÃO et al. (1983) com 24 amostras de sorvetes não pasteurizados evidenciaram que 66,6% dos produtos examinados encontravam-se em condições sanitárias insatisfatórias, em razão da presença de coliformes totais acima dos limites permitidos. A presença de *Staphylococcus aureus* em 16,6% amostras tornava os produtos potencialmente perigosos à saúde do consumidor.

HOFFMANN et al. (1995) analisaram 9 amostras de diferentes sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto - SP. Os resultados obtidos indicaram que todas as amostras apresentaram-se em desacordo com um ou mais padrões da legislação brasileira, sendo constatada a presença de *Salmonella sp.* em 100% das amostras. Os mesmos autores, repetindo a pesquisa no ano de 2000, com doze amostras de sorvete de uma mesma empresa, detectaram a presença de *Salmonella sp* em 75% das amostras analisadas, classificando os produtos como potencialmente capazes de causar enfermidades transmitidas por alimentos e, portanto, produtos impróprios para o consumo (HOFFMANN et al., 2000).

Em Araçatuba - SP, amostras de picolés à base de leite e à base de água foram analisadas, constatando-se que 83,3% dos produtos com leite apresentaram coliformes totais e 50% coliformes fecais, o que indica, respectivamente, falhas de higiene no processamento e contaminação de origem fecal. Das amostras à base de água, apenas uma apresentou coliformes totais, não sendo constatada a presença de coliformes fecais, sugerindo ser a matéria-prima a principal fonte de contaminação daqueles produtos (PINTO et al., 2000).

Estudos recentes, promovidos por órgãos governamentais de controle sanitário dos alimentos, têm demonstrado a necessidade de estabelecer ações de melhoria da qualidade sanitária dos gelados comestíveis.

No Paraná, dados da Secretaria de Estado da Saúde revelaram que, das 77 amostras analisadas dessa categoria de produto, no ano de 1998, 41 (53%) encontravam-se em desacordo com um ou mais padrões microbiológicos estabelecidos pela Portaria n.º 451/97/MS, que vigorava até janeiro de 2001.

Dessas, 78% acusaram a presença de coliformes totais e 46% de contagem padrão em placas acima dos limites. Ressalta-se que 2 amostras revelaram a presença de *Staphylococcus aureus* e de *Escherichia coli* acima dos padrões permitidos, correspondendo a sorvetes envolvidos em surto de intoxicação alimentar. Naquele ano, 56% das amostras foram classificadas como inaceitáveis para o consumo (PARANÁ, 2001).

No Estado de Minas Gerais, o serviço de vigilância sanitária analisou 45 amostras de sorvetes, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2001. Dessas, 33% estavam insatisfatórias quanto aos padrões microbiológicos, sendo 11% condenadas por apresentarem coliformes fecais e 9% por estafilococos coagulase positiva acima dos limites permitidos (ORNELAS et al., 2002).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária monitorou 863 amostras de gelados comestíveis no ano de 2001, detectando 199 amostras (23%) em desacordo com os padrões microbiológicos, 118 (14%) com a rotulagem irregular e 36 (4%) tanto em desacordo com os padrões microbiológicos como com a rotulagem irregular (ANVISA, 2002 b).

2.3.2 Perigos significativos e Pontos Críticos de Controle na Produção de Gelados Comestíveis

Com os dados apresentados verifica-se que os gelados comestíveis podem apresentar perigos microbianos capazes de produzir agravos à saúde do consumidor.

A microflora dos sorvetes, antes do tratamento térmico a que deve ser submetida a mistura, está diretamente relacionada com a procedência dos diversos ingredientes utilizados (ICMSF, 1991).

Entre os perigos significativos de natureza microbiana presentes na fabricação de sorvetes estão o *Staphylococcus aureus* em condições de produzir a toxina termo-resistente, a *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* 0157: H7 e micotoxinas provenientes de sementes oleaginosas adicionadas à massa (CASARTELLI, 1996; SENAI, 1999 a; HAJDENWURCEL, 2002).

Outros patógenos são igualmente importantes como a *Listeria monocytogenes*, a *Yersinia enterocolitica*, o *Bacillus cereus* e o *Streptococcus spp.* ,

os quais podem sobreviver no alimento a baixas temperaturas (VAN DER JAGT, 1994; CASARTELLI, 1996; HONG KONG, 2001; FDA, 2002).

WARKE et al. (2000), ao determinar a qualidade microbiológica de sorvetes comercializados em Mumbai – Índia, analisaram trinta amostras desse produto, 15 a granel e 15 embaladas e detectaram *Bacillus cereus* em 40% das amostras a granel e 26,6% nas embaladas. *Listeria monocytogenes* foi encontrada em 100% e 53% das amostras a granel e embaladas, respectivamente. A contaminação por *Yersinia enterocolitica* foi de 40% nas amostras a granel e de 33% nas embaladas.

Além dos perigos de natureza biológica, destacam-se os perigos de natureza física ou química, os quais também podem estar presentes no sorvete, provenientes de matérias-primas de má qualidade, falhas durante o processamento, armazenamento, transporte e comercialização.

Resíduos químicos oriundos de drogas veterinárias, resíduos de pesticidas, antimicrobianos e metais pesados presentes no leite também podem comprometer a segurança do sorvete (GIBSON; PETTIPHER, 1994; MURTA et al., 1997; GONÇALO, 2002).

LOPES (2002) pesquisando a incidência de resíduos de antimicrobianos no leite *in natura* oriundo de propriedades leiteiras da RMC, detectou a presença de resíduos em 25,6% das amostras analisadas. Das propriedades pesquisadas, 36,3% utilizavam produtos proibidos para vacas lactantes, sendo observada a superdosagem em 45,6%.

A ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite pasteurizado foi demonstrada por NASCIMENTO; MAESTRO; CAMPOS (2001), ao avaliarem 96 amostras desse produto comercializadas em Piracicaba – SP, observando que 50% delas apresentaram resíduos.

MURTA et al., (1997) apontam a presença de metais pesados como contaminantes do leite, destacando o cádmio, juntamente com o zinco, cobre manganês, recomendando o controle do processamento do leite e o monitoramento ambiental de solos, gramíneas e água.

Produtos de limpeza e sanitização e aditivos são perigos químicos que podem ocorrer nessa categoria de alimento, caso os procedimentos de sanitização e de pesagem e escolha dos aditivos da mistura não sejam condizentes com as boas práticas de fabricação.

Os perigos de natureza física como fragmentos de metal ou vidro podem ser observados no processo de fabricação do sorvete. Análises das características microscópicas de amostras de sorvete realizadas pelo serviço de vigilância sanitária do Estado do Paraná, nos anos de 1998 e 1999, acusaram a presença de fragmentos de insetos, fragmentos metálicos e pêlos de gado (PARANÁ, 2001).

Para assegurar que os perigos relatados na fabricação de gelados comestíveis não estejam presentes no produto final, devem ser estabelecidos pontos críticos de controle (PCC).

A etapa de recepção e estocagem de insumos e matérias primas para a fabricação de sorvetes pode ser considerada como um ponto crítico de controle microbiológico, químico e físico, quando ingredientes são incorporados após a etapa de aeração e congelamento parcial. Se os ingredientes utilizados na preparação da mistura apresentarem uma carga microbiana indesejável as suas prováveis toxinas não serão eliminadas na etapa de pasteurização. A situação é a mesma ao se considerar os perigos químicos que podem estar presentes nos ingredientes e insumos (SENAI, 1999 a; MORABITO, 1999; GONÇALO, 2002).

As frutas, nozes, corantes, aromatizantes, entre outros ingredientes, podem contribuir significativamente para a contaminação do produto, especialmente se a sua adição ocorrer depois da pasteurização (ICMSF, 1985).

O outro ponto crítico de controle voltado ao controle de perigos microbianos é a etapa da pasteurização no processo de fabricação do sorvete (SENAI, 1999 a; GOFF, 2002; GONÇALO, 2002).

A pasteurização não elimina completamente os microorganismos presentes no produto, permitindo a sobrevivência de bactérias termo - dúricas não formadoras de esporos e dos esporos da maioria das bactérias tanto aeróbicas como anaeróbicas (ICMSF, 1985).

Assim, qualquer falha ou desvio que ocorra no tratamento térmico da mistura e de seus parâmetros de tempo e temperatura, não haverá outra etapa em que se efetue a redução de microorganismos patogênicos em níveis aceitáveis, sendo essa etapa considerada um ponto crítico de controle importante na inocuidade dos gelados comestíveis (CASTILHO; GALLARDO; RODRÍGUEZ, 1999).

Se houver algum desvio na fase da maturação, com a elevação da temperatura acima de 5° C, excedendo os limites de críticos de tempo/temperatura,

poderá ocorrer a multiplicação de microorganismos patogênicos sobreviventes à etapa da pasteurização. Após a maturação, não há nenhuma outra etapa que propicie a redução da carga microbiana, sendo também esta considerada como um ponto crítico de controle (SENAI, 1999 a; PAZ et al., 1999; GONÇALO, 2002; RICHARDS, 2002).

Como base para o sistema APPCC, medidas de boas práticas de fabricação de gelados comestíveis devem ser implementadas para elevar a qualidade sanitária desses alimentos, destacando-se a seleção de ingredientes com uma baixa taxa bacteriana, o uso de tratamentos térmicos suficientemente intensos para reduzir a carga bacteriana a níveis aceitáveis, porém não severos a ponto de serem prejudiciais ao produto, a prevenção da contaminação pós-pasteurização e a manutenção constante da mistura do produto a baixas temperaturas (ICSMF, 1991).

WARKE et al. (2000) ressaltam que, além da implantação do sistema APPCC, boas práticas após o processamento, incluindo o transporte e a exposição à venda, são igualmente importantes.

2.3.3 Legislação Sanitária Aplicável aos Gelados Comestíveis

Entre os principais dispositivos da legislação sanitária a que está sujeita essa categoria de produtos, destacam-se, em ordem cronológica:

- a) Decreto - Lei n. ° 986 de 21/10/69 que institui normas básicas sobre alimentos, ressaltando-se:

Art. 48º - "Somente poderão ser expostos à venda alimentos... que:
IV – obedeçam, na sua composição, às especificações do respectivo padrão de identidade e...qualidade,..."
(BRASIL, 1969).

- b) Portaria n. ° 1428 de 26/11/93 que aprova o regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos, determinando como metodologia a análise de perigos e pontos críticos de controle. Estabelece, também, diretrizes para as boas práticas de produção e de prestação de serviços de alimentos e regulamenta os critérios para o estabelecimento de padrão de identidade e qualidade para serviços e produtos na área de alimentos (BRASIL, 1993).

- c) Portaria n.º 326 de 30/07/97 que aprova o regulamento técnico e as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores de alimentos (BRASIL, 1997 a).
- d) Portaria n.º 379 de 26/04/99 que fixa os padrões de identidade e qualidade (PIQ) para gelados comestíveis incluindo a denominação, classificação, composição, requisitos de higiene, condições de conservação e acondicionamento dos produtos, em especial Item 7.1 – Condições de Higiene:

“ Os Gelados Comestíveis e os preparados para Gelados Comestíveis elaborados com produtos de laticínios ou ovos devem passar, obrigatoriamente, por tratamento térmico nas seguintes condições mínimas:

- Processo contínuo: 80° C por 25 segundos ou
- Processo “batch”: 70° C por 30 minutos ou
- Condições equivalentes (de tempo/temperatura) em poder de destruição de microorganismos patogênicos ” (ANVISA, 1999 a).

A obrigatoriedade da pasteurização da mistura de gelados comestíveis elaborados com produtos de laticínios ou ovos é referendada pela Norma CODEX STAN 137 do *Codex Alimentarius* (FAO, 1981) e, nos EUA, pela Norma 21 CFR 135 *Frozen Desserts* (FDA, 2002).

A pesquisa de fosfatase em sorvetes é recomendada pelo *Codex Alimentarius* para verificar se a pasteurização foi eficiente, entretanto a legislação brasileira não prevê essa prova para gelados comestíveis. O FDA recomenda a pesquisa dessa enzima em amostras positivas para *Listeria monocytogenes*, *Yersinia spp.* ou *Salmonella spp* (FDA, 2000).

A fosfatase é uma enzima termo sensível sempre presente no leite *in natura*, sendo a sua destruição pelo calor relacionada com a temperatura e o tempo de aquecimento. Quando o leite é aquecido em temperatura e em tempo ótimos para obtenção de uma efetiva pasteurização, observa-se que a fosfatase é totalmente destruída. Aproveitando-se dessa concordância, é possível controlar a pasteurização pela presença ou ausência da fosfatase no leite (BEHMER; AOAC, 1995).

- e) Os aditivos aprovados para gelados comestíveis, incluindo suas funções e limites máximos estão determinados pela Resolução N.º 384 de 05/08/99. Esta resolução permite a utilização, nestes produtos, de acidulantes, reguladores de acidez, antioxidantes, corantes, emulsificantes, estabilizantes, espessantes, agentes de firmeza, geleificantes, umectantes, seqüestrantes, aromatizantes (exceto aroma de cacau ou chocolate em produtos que contenham cacau ou chocolate). Os conservantes não são permitidos para gelados comestíveis (ANVISA, 1999 b).
- f) Resolução da Diretoria Colegiada n.º 12 de 02/01/01 que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos e, em seu Item XVIII, determina os seguintes limites para gelados comestíveis:

- *Salmonella spp.*: ausência em 25 g
- Coliformes a 45° C/g: NMP máximo de 5×10^1 /g
- Estafilococos coagulase positiva/g: UFC máximo de 5×10^2 /g

(ANVISA, 2001 a).

Esta Resolução substitui a Portaria n.º 451/97/MS, a qual estabelecia parâmetros para coliformes totais (NMP máximo de 10^2 /g) e para contagem padrão em placas (máximo de 2×10^5 /g) (BRASIL, 1997 b).

O *Codex Alimentarius* recomenda a contagem total de mesófilas (10^5 /g) e a pesquisa de coliformes totais (NMP máximo de 10^2 /g) (FAO, 1981).

- g) Resolução n.º 23 de 15/03/01 que aprova o regulamento técnico sobre os procedimentos básicos de registro e dispensa da obrigatoriedade de registro de alimentos. Em razão da publicação desta resolução, os gelados comestíveis, exceto aqueles classificados como dietéticos, estão dispensados de registro, porém devem atender, entre outros, aos seguintes requisitos:

ITEM 4. Princípios Gerais:

“... ”

4.4 Todo alimento deve ser produzido de acordo com o padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) ou Regulamento Técnico (RT) e mais diretrizes estabelecidas, aprovados pela autoridade sanitária competente.”

ITEM 6.1 Responsabilidade da Empresa:

“...
 6.1.2 estabelecer e implementar as Boas Práticas de Fabricação de acordo com o que determina a legislação e apresentar o Manual de Boas Práticas de Fabricação às autoridades sanitárias, no momento da inspeção e quando solicitado”.

6.1.4 adotar, na cadeia produtiva, metodologia que assegure o controle de pontos críticos que possam acarretar riscos à saúde do consumidor.”

(ANVISA, 2001 b).

- h) Resolução - RDC n. ° 39 de 21 de março de 2001 que aprovar a tabela de valores de referência para porções de alimentos e bebidas embalados para fins de rotulagem nutricional (ANVISA, 2001 c).
- i) Resolução - RDC n. ° 40 de 21 de março de 2001 que aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados (ANVISA, 2001 d).
- j) Resolução - RDC n. ° 259, de 20 de setembro de 2002 que aprova o regulamento técnico para a rotulagem de alimentos embalados, revoga a Portaria n. ° 42 de 14/01/98 e determina que:

ITEM 3.1:

“Os alimentos embalados não devem ser descritos ou apresentar rótulo que:

a) utilize vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente, ilegível ou que possa induzir o consumidor a equívoco, erro, confusão ou engano, em relação à verdadeira natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, validade, rendimento ou forma de uso do alimento.”

ITEM 6.6.2:

“Nos rótulos das embalagens de alimentos que exijam condições especiais para a sua conservação deve ser incluída uma legenda em caracteres bem legíveis, indicando as precauções necessárias para manter suas características normais,...”

(BRASIL, 1998 a; ANVISA, 2002 a).

Os cuidados de conservação dos gelados comestíveis estão determinados pela Portaria 379/99 a qual estabelece as temperaturas máximas de -18° C para a conservação do produto, -12° C para a exposição à venda, sendo tolerada a temperatura máxima de -5° C nos equipamentos para venda ambulante, sem unidade de refrigeração própria (ANVISA, 1999 a).

- k) Consulta Pública n.º 107 de 23 de dezembro de 2002 que propõe uma resolução dispor sobre o regulamento técnico e a lista de verificação das boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de gelados comestíveis, com prazo de noventa dias a contar da data de publicação para a apresentação de críticas e sugestões.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATERIAL

3.1.1 Amostras

Foram coletadas amostras de sorvetes à base de leite, prontos para o consumo, em fábricas instaladas na Região Metropolitana de Curitiba - RMC.

As amostras foram acondicionadas, identificadas e transportadas segundo os procedimentos estabelecidos pelo Laboratório Central do Estado – LACEN/PR onde foram analisadas para fins de rotina.

3.2 MÉTODOS

Para o alcance dos objetivos propostos, a pesquisa foi realizada em quatro etapas:

- Pesquisa em banco de dados para a confecção do cadastro das empresas e para levantamento dos laudos de análise microbiológica;
- Pesquisa de campo para o levantamento das condições higiênico-sanitárias e de processamento das fábricas de gelados comestíveis;
- Avaliação microbiológica de amostras de sorvetes produzidos por essas fábricas;
- Elaboração de um Plano APPCC.

3.2.1 Pesquisa em Banco de Dados

Efetuuou-se um levantamento em agosto e setembro de 2001, destinado a confeccionar o cadastro das fábricas de gelados comestíveis da RMC, valendo-se dos dados disponíveis nos serviços de vigilância sanitária municipais e, em nível

estadual, na 2ª Regional de Saúde cuja área de atuação abrange também os municípios da RMC.

Outro levantamento foi realizado em julho de 2001 e julho de 2002 com a finalidade de se obter informações referentes aos resultados de análises microbiológicas de amostras de sorvete no Estado do Paraná, na série histórica de 1998 – 2001, tomando-se por base as informações existentes na Secretaria de Estado da Saúde do Paraná.

3.2.2 Pesquisa de Campo

Realizou-se um levantamento das condições higiênico-sanitárias e de processamento das fábricas de gelados comestíveis instaladas na RMC, no período de novembro a dezembro de 2001, por meio de verificação visual e documental nos locais de fabricação e de entrevista com os responsáveis pela produção.

A área de estudo considerou a divisão administrativa da 2ª Regional de Saúde da Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, que compreende as microrregiões geográficas de Rio Negro e da Região Metropolitana de Curitiba (Figura 9 e Anexo).

Esse trabalho foi desenvolvido nos dez municípios onde foi identificada a presença de fábricas de gelados comestíveis pela pesquisa de campo: Almirante Tamandaré, Campo Largo, Colombo, Fazenda Rio Grande, Mandirituba, Pinhais, Piraquara, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul (Figura 10).

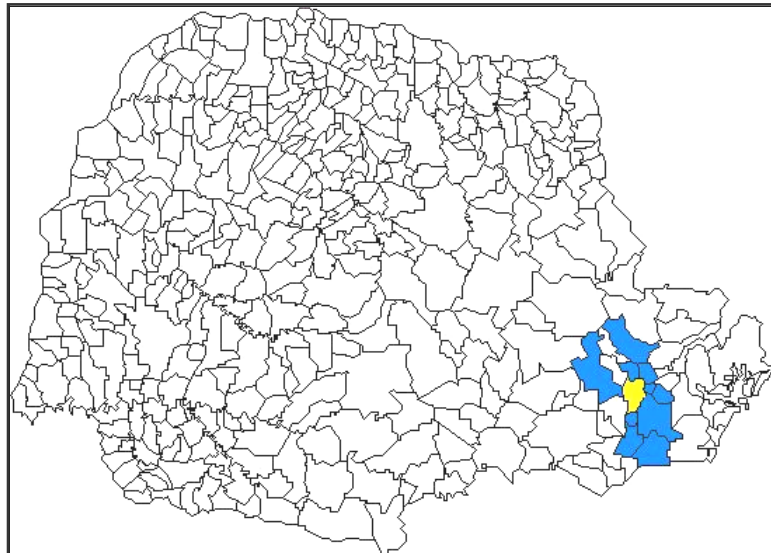
O Município de Curitiba não foi incluído na área de estudo em razão da melhor qualidade microbiológica do sorvete produzido no município, da boa estrutura já existente no serviço municipal de vigilância sanitária e do grande número de estabelecimentos cadastrados (PARANÁ, 2001).

FIGURA 9 - DIVISÃO ADMINISTRATIVA DA SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ SEGUNDO AS REGIONAIS DE SAÚDE - 2002



FONTE: PARANA, 2002

FIGURA 10 - ÁREA DE ESTUDO PARA A PESQUISA DE CAMPO



FONTE: Mapa construído com base em IPARDES - 2001

LEGENDA: Município de Curitiba
 Municípios da área de estudo

Para coleta dos dados aplicou-se um questionário estruturado na forma de lista de verificação (Apêndice 1), composto de cinco grupos de requisitos: 1. edificação e instalações, 2. equipamentos, maquinários, móveis e utensílios, 3. manipuladores, 4. produção do alimento e 5. programa de controle de qualidade do produto final.

Com esse instrumento, cada grupo de requisitos foi subdividido por grupos de variáveis, num total de 127 variáveis, conforme demonstrado no Quadro 8.

QUADRO 8 - COMPOSIÇÃO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO APLICADA NA PESQUISA DE CAMPO

GRUPO DE REQUISITOS	Nº DE GRUPOS DE VARIÁVEIS	Nº DE VARIÁVEIS
G1 Edificação e Instalações	15	41
G2 Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios	2	14
G3 Manipuladores	7	11
G4 Produção do Alimento	2	45
G5 Programa de Controle de Qualidade do Produto Final	6	16
TOTAL	32	127

Cada variável foi classificada segundo a sua criticidade e a sua conformidade. A criticidade foi previamente estabelecida e definida como C = requisito crítico para as BPF e NC = requisito não crítico para as BPF. A conformidade variou em razão da situação encontrada em cada estabelecimento e definida como 1 = conforme, 0 = não conforme, NA = não se aplica e NO = não observado.

Os estabelecimentos foram classificados segundo o grau de atendimento aos requisitos críticos, conforme as categorias: A com atendimento de 70 a 100% dos requisitos críticos, B 30 a 69% e C 0 a 29%.

A caracterização dos fluxos de produção aplicados se deu mediante a comparação entre as etapas de processamento aplicadas pelos estabelecimentos e verificadas na pesquisa de campo com as descritas na revisão de literatura (item 2.1.6 – Processo de Fabricação).

A caracterização das fábricas utilizou os parâmetros do SEBRAE, que adota como critério o número de funcionários, sendo: ME micro-empresa com até 19 funcionários, PE pequena empresa de 20 até 99, MDE média empresa de 100 até 499 e GE grande empresa acima de 499 (SEBRAE, 2002).

3.2.3 Avaliação Microbiológica

As análises foram realizadas no período de abril a junho de 2002, utilizando-se os equipamentos e materiais disponíveis no Setor de Microbiologia de Alimentos do LACEN / PR.

Processaram-se as análises segundo os métodos e técnicas adotados e/ou recomendados pela Organização Internacional de Normalização, pelo Instituto Adolfo Lutz, pela *American Public Health Association*, pelo *Bacteriological Analytical Manual* e pela Comissão do *Codex Alimentarius* e seus comitês específicos (VANDERZANT e SPLITTSOESSER, 2001).

A conclusão dos laudos de análise seguiu os parâmetros microbiológicos estabelecidos pela Resolução RDC N.º 12/01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, pesquisando-se a presença de *Salmonella spp.*, NMP de Coliformes a 45º C e de UFC de Estafilococos Coagulase Positiva.

3.2.4 Elaboração de um Plano APPCC para uma Pequena Indústria de Gelados Comestíveis da Região Metropolitana de Curitiba

Uma empresa da área de estudo foi selecionada para receber um plano APPCC, considerando-se os critérios: apresentar as BPF implantadas ou em fase de implantação, estar classificada na categoria A pela pesquisa de campo e apresentar, por parte do responsável legal, interesse em viabilizar futuramente a implantação do sistema.

O Plano APPCC foi proposto para o sorvete de massa com polpa de morango aromatizado e colorido artificialmente por ser um dos sabores de maior consumo.

A elaboração do Plano APPCC adotou a metodologia preconizada pela Comissão do *Codex Alimentarius* e utilizou os formulários propostos pelo “Projeto APPCC”, coordenado pelo SENAI (FAO, 1997; SENAI, 1999 a).

3.2.5 Definição da Amostragem

Para a pesquisa de campo considerou-se o universo das 43 fábricas de gelados comestíveis cadastradas pela pesquisa em banco de dados.

Do universo confirmado de fábricas em funcionamento (40), foi definida uma amostragem para a análise microbiológica segundo a distribuição proporcional de 27 amostras (67,5%) nas três classes de estabelecimentos (A, B e C). O dimensionamento da amostra levou em consideração a cota disponível para amostra indicativa, distribuindo-se uma amostra por empresa (Quadro 9).

QUADRO 9 - DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA ÁREA DE ESTUDO - 2002

CLASSIFICAÇÃO	EMPRESAS POR CLASSE		NÚMERO DE AMOSTRAS POR CLASSE	PERCENTUAL
	N.º	%		
A	7	17,5	4	15,0
B	23	57,5	17	63,0
C	10	25,0	6	22,0
TOTAL	40	100,0	27	100,0

FONTE: Pesquisa de campo

3.2.6 Análise Estatística

Para a comprovação dos resultados obtidos neste trabalho recorreu-se à estatística descritiva, utilizando-se dos testes não-paramétricos “Comparação entre duas Proporções” (por meio do *software Primer of Biostatistics*) e “Qui-Quadrado” (pelo *software Epi-Info*), para amostras independentes.

Ambos os testes foram aplicados para se avaliar os níveis de significância, verificando-se se as variações dos resultados encontrados eram ou não estatisticamente significativas.

Se as diferenças observadas eram decorrentes de flutuações consideradas normais, os valores encontrados não foram considerados estatisticamente significativos. Da mesma forma, se as diferenças encontradas representavam um efeito real não podendo ser atribuídas ao acaso, os valores encontrados foram considerados estatisticamente significativos (SOUNIS, 1975).

O nível de significância (probabilidade de significância) adotado foi menor que 5% ($p < 0,05$), considerando-se satisfatório este limite de probabilidade de erro, não sendo significativas as diferenças que acusarem uma probabilidade acima de 5% ($p > 0,05$) (GLANTZ, 1997; CENTER FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION, 1997).

Nível de significância é a probabilidade de que uma prova estatística conduza à rejeição da hipótese de nulidade quando ela é, de fato, verdadeira, cometendo-se um Erro do Tipo I (Erro Alfa), ao se dizer que existe diferença quando ela não existe (SOUNIS, 1975).

A estatística não paramétrica foi a opção de tratamento das variáveis em razão dos dados serem do tipo discretos ou descontínuos, como conforme e não conforme (sim ou não, presente ou ausente). Uma prova estatística não paramétrica é aquela cujo modelo não especifica condições sobre os parâmetros da população da qual se extrai a amostra, ao passo que uma prova paramétrica especifica certas condições (MILONE e ANGELINI, 1993).

Nos testes não-paramétricos o que importa é a natureza da distribuição dos dados e não os parâmetros populacionais em si. Os testes ditos paramétricos envolvem a avaliação de um parâmetro populacional, como por exemplo, o teste t de *Student*, o qual utiliza os parâmetros média e variância na sua execução (MILONE e ANGELINI, 1993).

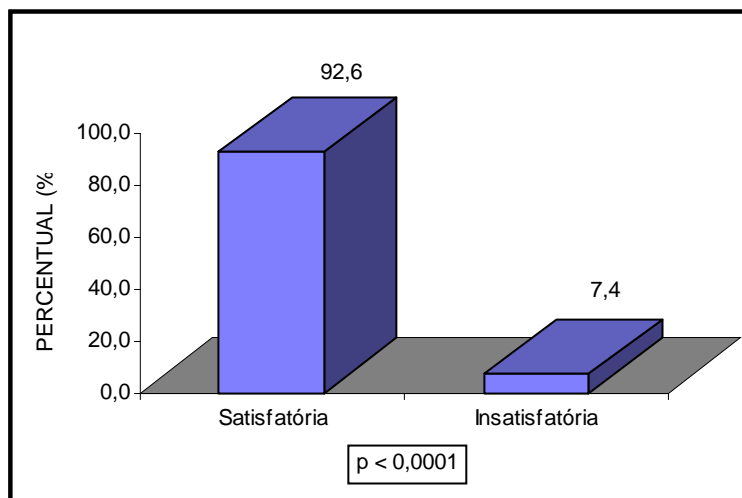
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram analisados em razão dos objetivos propostos, partindo-se da avaliação microbiológica, com a identificação do perfil da contaminação microbiana do produto sorvete à base de leite. A caracterização das fábricas e dos diversos diagramas de fluxo de processamento aplicados, bem como a verificação das não conformidades e a avaliação do estágio de adoção das BPF permitiram identificar quais práticas do processo de fabricação de sorvete por pequenas fábricas contribuem para a presença de perigos significativos. Esses resultados subsidiaram a análise de perigos, permitindo a elaboração do Plano APPCC.

4.1 PERFIL DA CONTAMINAÇÃO MICROBIANA

De 27 fábricas da área de estudo foi colhida e analisada uma amostra de sorvete de leite, representando uma cobertura de 67,5% dos estabelecimentos cadastrados (40 fábricas). Destas amostras, 25 (92,6%) apresentaram-se como satisfatórias para o consumo, sendo consideradas como insatisfatórias apenas duas amostras (7,4%), em consequência dos níveis de coliformes a 45° C, como demonstra o Gráfico 1.

GRÁFICO 1 - RESULTADO DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE SORVETE A BASE DE LEITE COLETADAS EM FÁBRICAS DA RMC NO PERÍODO DE ABRIL A JUNHO DE 2002



FONTE: QUADRO 10

O Quadro 10 apresenta o resultado da análise microbiológica das amostras por fábrica, provas realizadas e a conclusão dos laudos, demonstrando uma diferença significativa entre a proporção de amostras satisfatórias e insatisfatórias ($p < 0,0001$).

QUADRO 10 - RESULTADOS DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE SORVETE A BASE DE LEITE SEGUNDO AS FÁBRICAS, RMC, ABRIL – JUNHO DE 2002

FÁBRICA	<i>Staphylococcus Coagulase</i> Positiva (UFC/g)	Coliformes a 45° C (NMP/g)	<i>Salmonella spp</i>	CONCLUSÃO DO LAUDO
1	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
2	-	-	-	-
3	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
4	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
5	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
6	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
7	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
8	-	-	-	-
9	$< 1,0 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	Ausente	Insatisfatória
10	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
11	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
12	$< 1,0 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3$	Ausente	Insatisfatória
13	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
14	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
15	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
16	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
17	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
18	-	-	-	-
19	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
20	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
21	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
22	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
23	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
24	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
25	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
26	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
27	-	-	-	-
28	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
29	-	-	-	-
30	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
31	-	-	-	-
32	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
33	-	-	-	-
34	$< 1,0 \times 10^2$	$< 3,0$	Ausente	Satisfatória
35	-	-	-	-
36	-	-	-	-
37	-	-	-	-
38	-	-	-	-
39	-	-	-	-
40	-	-	-	-
PADRÃO	5×10^2 / g	5×10 / g	Ausente (em 25 g)	02 / 27 = 7,4%

Conclusão do Laudo → $z_{\text{calc}} = 5,989$; $p < 0,0001$ (Proporção).

Os resultados encontrados pela pesquisa em banco de dados através do levantamento dos laudos de análises microbiológicas de gelados comestíveis (item 3.2.1 de Material e Métodos) identificaram que no Estado do Paraná, na série histórica compreendida entre 1998 a 2001, foram colhidas 306 amostras de gelados comestíveis pelos serviços de vigilância sanitária e destas 121 (39,5%) foram consideradas insatisfatórias para o consumo (Tabela 1).

TABELA 1 - NÚMERO E PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS PROVENIENTES DO ESTADO DO PARANÁ E DA 2ª REGIONAL DE SAÚDE, ANALISADAS NO PERÍODO DE 1998 A 2001

ABRANGÊNCIA / ANO	AMOSTRAS ANALISADAS ⁽¹⁾		SATISFATÓRIAS		INSATISFATÓRIAS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
ESTADO DO PARANÁ	306	100,0	185	100,0	121	100,0
• 1 998	77	25,2	36	19,4	41	33,9
• 1 999	103	33,6	51	27,6	52	43,0
• 2 000	85	27,8	59	31,9	26	21,5
• 2 001	41	13,4	39	21,1	02	1,6
2ª REGIONAL DE SAÚDE	158	51,6	104	56,2	54	44,6
• 1 998	35	22,1	20	19,2	15	27,8
• 1 999	52	32,9	30	28,9	22	40,7
• 2 000	45	28,5	30	28,9	15	27,8
• 2 001	26	16,5	24	23,0	02	3,7

FONTE: Pesquisa em banco de dados da SESA/PR

(1) Até 2000 os resultados laboratoriais foram emitidos com base na Portaria n.º 451 de 19/09/97 da SVS/MS, substituída pela RDC n.º 12, de 01/01/2001, a qual alterou os padrões microbiológicos para essa categoria de produtos.

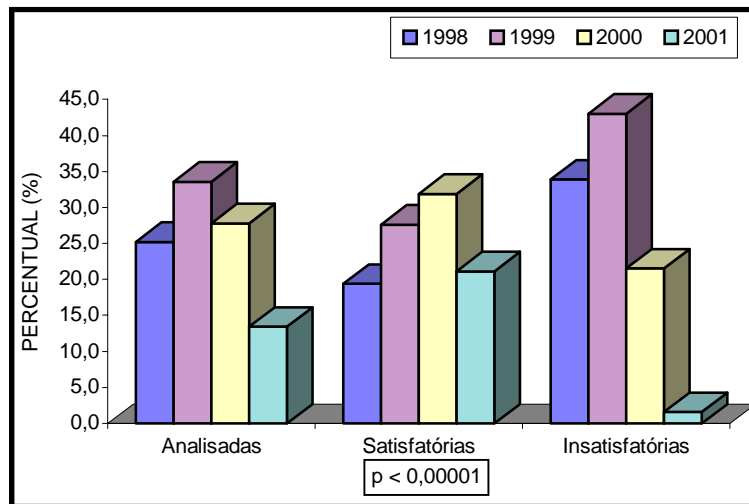
2ª Regional de Saúde → $\chi^2_{\text{calc}} = 10,82$ e $p=0,0127$; Total Geral → $\chi^2_{\text{calc}} = 34,67$ e $p<0,00001$ (Qui-Quadrado).

No mesmo período, na área de abrangência da 2ª Regional de Saúde, 158 amostras desses produtos foram analisadas, revelando um índice de condenação de 44,6% (54 amostras) (Tabela 1).

Na comparação entre os percentuais o Gráfico 2 revela, entretanto, que houve uma redução significativa na proporção das amostras insatisfatórias no ano de 2001, no total geral de amostras do Paraná ($p<0,00001$).

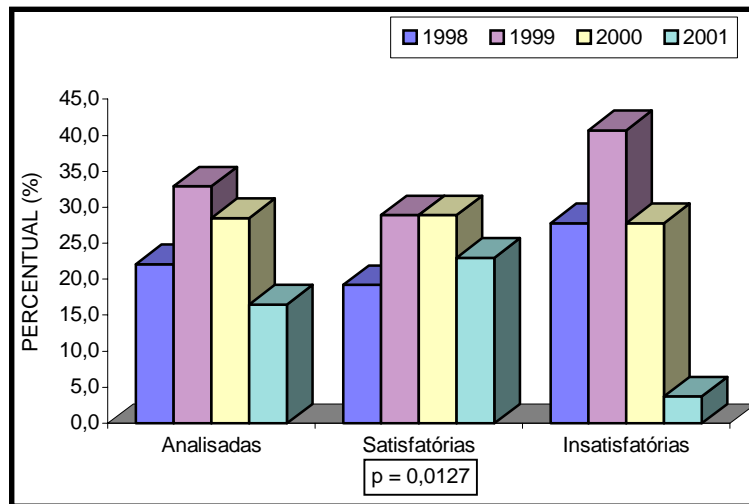
O mesmo foi observado na 2ª Regional de Saúde, conforme demonstra o Gráfico 3 ($p=0,0127$). A diferença entre as duas proporções (amostras satisfatórias e insatisfatórias) no ano de 2001 é estatisticamente significativa, apresentando um alto grau de significância ($p<0,05$) ou a possibilidade de ocorrer um erro menor que 5%.

GRÁFICO 2 - RESULTADO DOS LAUDOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, ESTADO DO PARANÁ, 1998 - 2001



FONTE: TABELA 1

GRÁFICO 3 - RESULTADO DOS LAUDOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, 2ª REGIONAL DE SAÚDE, 1998 - 2001



FONTE: TABELA 1

Confrontando-se os resultados das análises realizadas nas amostras da área de estudo (Gráfico 1, Quadro 10) verifica-se que os mesmos acompanharam o perfil do Estado do Paraná e da 2ª Regional de Saúde no ano de 2001, apresentando, também, uma diferença significativa entre as amostras consideradas satisfatórias e insatisfatórias.

Essa diminuição coincide com a mudança dos padrões microbiológicos para alimentos no Brasil naquele período. Até 2000, os resultados foram emitidos com base na Portaria n.º 451, de 19 de setembro de 1997, substituída pela Resolução RDC n.º 12, de 1 de janeiro de 2001, que alterou os padrões para gelados comestíveis, dispensando a pesquisa de coliformes totais e a contagem padrão em placas e permitindo a presença de coliformes fecais dentro do limite de 5×10^2 UFC/g (BRASIL, 1997 b; ANVISA, 2001 a).

Os padrões nacionais vigentes para esta categoria de alimentos diferem dos preconizados pelo *Codex Alimentarius* e adotados pela União Européia e pelo FDA, que recomendam também a pesquisa de coliformes totais e a contagem padrão em placas (FAO, 1981; FDA, 2000).

Comparando-se os resultados obtidos com a análise de amostras de sorvetes produzidos por fábricas da área de estudo (Gráfico 1, Quadro 10) com os gerados pela pesquisa em banco de dados, tanto na área da 2ª Regional de Saúde como no total do Paraná, percebe-se que o índice de aprovação de 92,6% daquelas amostras pode ter sido influenciado pelos atuais padrões.

Esses achados poderiam ser explicados, também, por uma melhoria das condições de fabricação desse alimento no ano de 2001 suficiente para causar um impacto nos resultados laboratoriais. Este trabalho demonstrou, entretanto, que os gelados comestíveis da Região Metropolitana de Curitiba não são produzidos com todas as condições higiênico-sanitárias recomendadas, como revelaram os resultados da avaliação do estágio de adoção das boas práticas de fabricação, descritos nos itens 4.3 - Verificação das Não Conformidades e 4.4 – Estágio de Implantação das Boas Práticas de Fabricação.

Essa contradição permanece com a avaliação dos laudos com base no indicador microbiano, como demonstrado na tabela 2.

Observa-se que os motivos de condenação das amostras no Estado do Paraná nos anos de 1998 a 2000 foram o número mais provável (NMP) de coliformes totais (71,1%) e a contagem padrão em placas (49,6%) (Tabela 2).

Segundo HOFFMANN et al. (2000) contagens altas de bactérias mesófilas em sorvete indicam a utilização de matéria-prima contaminada, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene insuficiente nas operações ou a combinação dessas circunstâncias.

TABELA 2 - PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS INSATISFATÓRIAS SEGUNDO O INDICADOR MICROBIANO, PARANÁ, 1998 – 2001

INDICADOR MICROBIANO	1 998 (n = 41)		1 999 (n = 52)		2 000 (n = 26)		2 001 ⁽¹⁾ (n = 02)		TOTAL (n = 121)	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Coliformes Totais (NMP/g)	32	78,0	33	63,5	21	80,8	MP	-	86	71,1
Contagem Padrão em Placas (UFC/g)	18	43,9	29	55,8	13	50,0	MP	-	60	49,6
Coliformes Fecais (NMP/g)	02	4,9	01	1,9	09	34,6	02	100	14	11,6
<i>Staphylococcus aureus</i>	02	4,9	01	1,9	01	3,8	-	-	04	3,3

FONTE: Pesquisa em banco de dados da SESA/PR

NOTA 1: Não foi detectada a presença de *Salmonella spp* em nenhuma das amostras analisadas.

NOTA 2: MP = Mudança de padrão adotado.

(1) Até 2000 os resultados laboratoriais foram emitidos com base na Portaria n.º 451 de 19/09/97 da SVS/MS, substituída pela RDC n.º 12, de 01/01/2001, a qual alterou os padrões microbiológicos para essa categoria de produtos.

Contagens altas de coliformes totais sugerem a possibilidade de contaminação pós-processamento, limpeza e sanitização inadequadas ou o conjunto desses fatores (FALCÃO, 1983).

Não foi detectada a presença de *Salmonella spp.* em nenhuma das amostras analisadas nesta série histórica. Estes resultados são coerentes com os encontrados por diversos autores como FALCÃO (1983), GALLARDO (2000), WARKLE et al. (2000) e ORNELAS et al. (2002). Outros estudos, entretanto, indicaram a presença do patógeno em amostras de sorvete, sugerindo a possibilidade de utilização de leite *in natura* na fabricação dos produtos (HOFFMANN et al., 1995; HOFFMANN et al., 2000).

No ano de 1998 foi verificada a presença de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* acima da dose infectante em duas amostras referentes à investigação de um surto de enfermidade transmitida por sorvete em Curitiba (PARANÁ, 1998).

GALLARDO (2000) ressalta que as intoxicações estafilocócicas provocadas por sorvetes geralmente ocorrem como consequência da contaminação da mistura e a sua manutenção em temperaturas inadequadas, permitindo a multiplicação do *Staphylococcus aureus* acima da dose infectante e a consequente produção da toxina.

A pesquisa do número mais provável de coliformes fecais tornou-se obrigatória a partir de 2001, entretanto a sua presença em sorvetes não era tolerada pela Portaria n.º 451/97 que vigorava antes desse período (BRASIL, 1997 b).

Analisando-se o número de amostras insatisfatórias da 2ª Regional de Saúde, segundo o resultado dos laudos de análise, observa-se uma maior proporção de produtos considerados como inaceitáveis e impróprios para o consumo nos anos de 1998 e 2000 ($p=0,0073$).

No ano de 1999, a maioria das amostras foi classificada como em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias (Gráfico 4, Tabela 3).

TABELA 3 - NÚMERO E PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS INSATISFATÓRIAS, SEGUNDO OS RESULTADOS DOS LAUDOS, PARANÁ, 1998 – 2001

IRESULTADO DOS LAUDOS	1 998		1 999		2 000		2 001 ⁽¹⁾		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
ESTADO DO PARANÁ	41	100,0	40	100	18	100,0	MP	-	99	100
• Condições higiênicas insatisfatórias	14	34,1	15	37,5	04	22,2	-	-	33	33,3
• Condições higiênico-sanitárias insatisfatórias	-	-	07	17,5	03	16,7	-	-	10	10,1
• Produto inaceitável para o consumo	23	56,1	18	45,0	08	44,4	-	-	49	49,5
• Produto impróprio para o consumo	04	9,8	-	-	03	16,7	-	-	07	7,1
2ª REGIONAL DE SAÚDE	15	36,6	11	27,5	11	61,1	MP	-	37	37,4
• Condições higiênicas insatisfatórias	05	33,3	07	63,6	04	36,4	-	-	16	43,3
• Condições higiênico-sanitárias insatisfatórias	-	-	03	27,3	-	-	-	-	03	8,1
• Produto inaceitável para o consumo	08	53,4	01	9,1	05	45,4	-	-	14	37,8
• Produto impróprio para o consumo	02	13,3	-	-	02	18,2	-	-	04	10,8
TOTAL GERAL	41	100	52	76,9	26	69,2	02	-	121	81,8

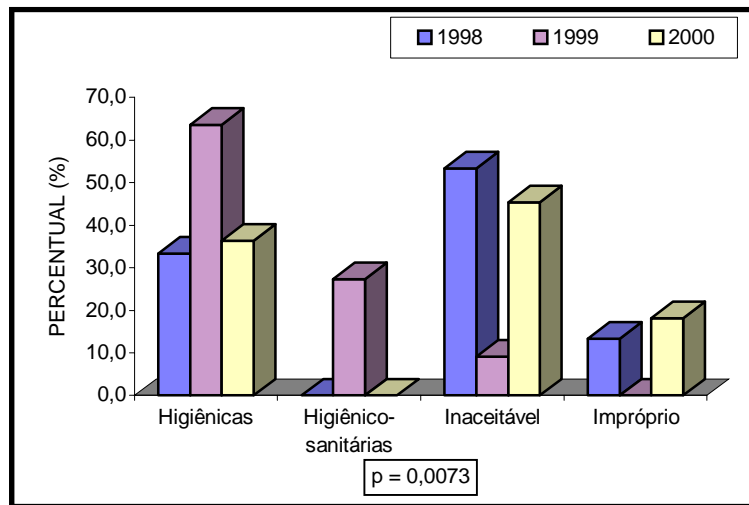
FONTE: Pesquisa em banco de dados da SESA/PR

NOTA: MP = Mudança de padrão adotado.

(1) Até 2000 os resultados laboratoriais foram emitidos com base na Portaria n.º 451 de 19/09/97 da SVS/MS, substituída pela RDC n.º 12, de 01/01/2001, a qual alterou os padrões microbiológicos para essa categoria de produtos.

2ª Regional de Saúde → $\chi^2_{\text{calc}} = 9,83$ e $p=0,0073$; Total Geral → $\chi^2_{\text{calc}} = 3,77$ e $p=0,1519$ (Qui-Quadrado).

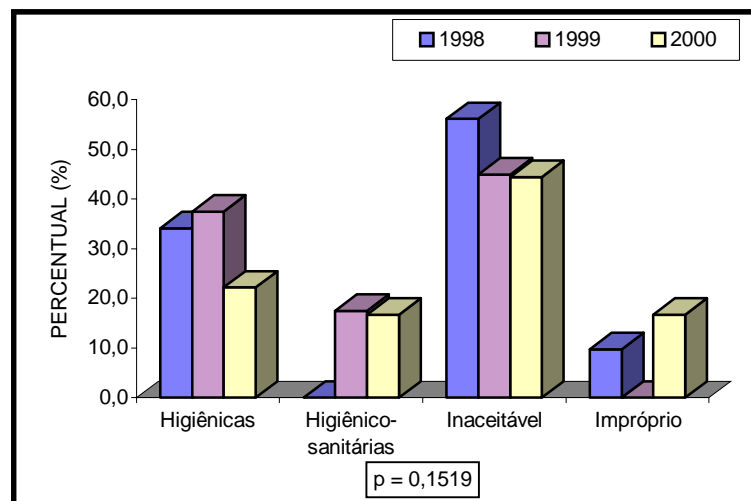
GRÁFICO 4 - PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS INSATISFATÓRIAS SEGUNDO O RESULTADO DOS LAUDOS, 2ª REGIONAL DE SAÚDE, 1998 - 2001



FONTE: TABELA 3

Procedendo-se a verificação estatística em relação ao total do Paraná, não foi observada diferença significativa entre os anos analisados ($p=0,1519$) e a maioria das amostras classificadas como inaceitáveis para o consumo nessa série histórica (Gráfico 5, Tabela 3).

GRÁFICO 5 - PERCENTUAL DE AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS INSATISFATÓRIAS, SEGUNDO O RESULTADO DOS LAUDOS, PARANÁ, 1998 - 2001



FONTE: TABELA 3

Os resultados obtidos estão em concordância com os achados de diversos autores sobre estudos referentes ao perfil microbiológico de amostras de sorvete.

FALCÃO (1983), HOFFMANN et al. (2000) e PINTO et al. (2000) observaram a presença de microrganismos mesófilos em grande número, de psicrófilos e de coliformes totais, classificando os produtos como em condições sanitárias insatisfatórias de fabricação. Verificaram também a presença de coliformes fecais e de *Staphylococcus aureus* o que tornava os sorvetes potencialmente capazes de produzir surtos de intoxicação, infecção e toxi-infecção de origem alimentar, sendo os mesmos classificados como impróprios para o consumo.

A pesquisa em banco de dados revelou, também, que no ano de 1999, das 54 amostras de gelados comestíveis em que se pesquisou a presença da enzima fosfatase pelo serviço estadual de vigilância sanitária, 6 amostras (10,0%) acusaram a fosfatase positiva.

Esses resultados indicam que houve tanto a utilização de leite *in natura* ou a mistura de leite pasteurizado com leite cru na fabricação dos produtos, como uma relação tempo-temperatura insuficiente ou mesmo a ausência de qualquer tratamento térmico da mistura do sorvete (BEHEMER, 1984; AOAC, 1995).

Os resultados obtidos pela análise de amostras de sorvetes produzidos na RMC como pela pesquisa em banco de dados apontam para a necessidade de uma revisão dos padrões nacionais para esses alimentos. Com a exclusão da pesquisa de microrganismos indicadores dos atuais padrões microbiológicos, os resultados de análise não permitem uma avaliação das condições de processamento e podem sugerir uma conclusão dos laudos não coerente com a realidade higiênica dos produtos.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC E DOS DIAGRAMAS DE FLUXO DA PRODUÇÃO

Das 43 fábricas que constavam do cadastro inicial obtido pela pesquisa em banco de dados (item 3.2.1 de Material e Métodos) a pesquisa de campo confirmou a existência de 40 em funcionamento na RMC, no período de novembro a dezembro de 2001. Três estabelecimentos foram excluídos do cadastro inicial em razão de um encontrar-se fechado para reformas no período do levantamento, um com atividades

encerradas para mudança de ramo de atividade e outro localizado em região de risco de violência.

Com o cadastro definitivo, cada estabelecimento recebeu um código numérico de identificação, para garantir o sigilo da identificação e das informações (Quadro 11).

QUADRO 11 - CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO, LOCALIZAÇÃO, NÚMERO E PERCENTUAL DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS CADASTRADAS E INSPECIONADAS NA RMC – 2001

CÓDIGOS / FÁBRICAS	LOCALIZAÇÃO	NÚMERO	PERCENTUAL
1	Almirante Tamandaré	01	2,5
2 3 4 5 6 7 8	Campo Largo	07	17,5
9 10 11 12 13 14 15 16	Colombo	08	20,0
17 18 19	Fazenda Rio Grande	03	7,5
20	Mandirituba	01	2,5
21 22 23	Pinhais	03	7,5
24 25	Piraquara	02	5,0
26 27 28 29 30	Rio Branco do Sul	05	12,5
31 32 33 34 35 36 37 38 39	São José dos Pinhais	09	22,5
40	Tijucas do Sul	01	2,5
TOTAL GERAL		40	100,0

FONTE: Pesquisa de campo

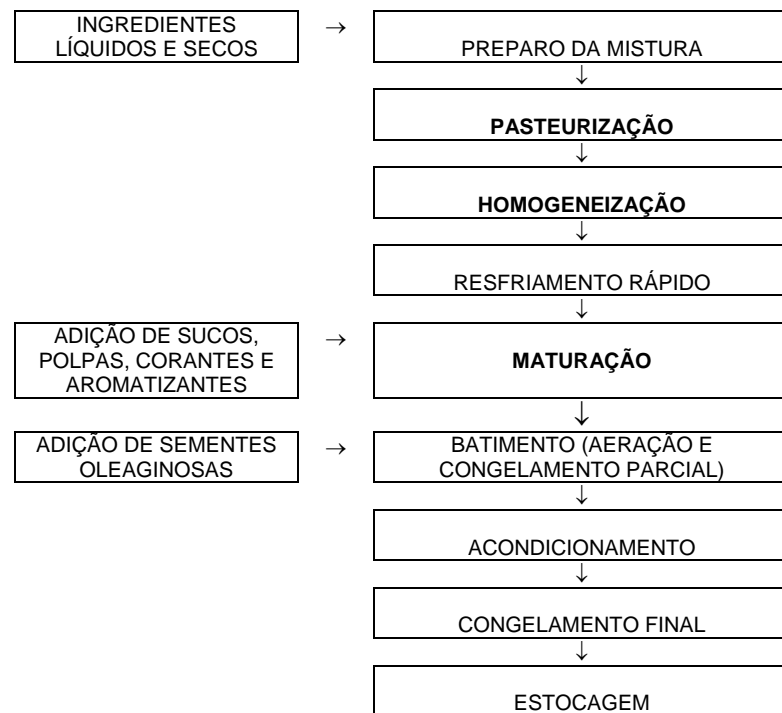
As 40 fábricas (100%) enquadravam-se na categoria de micro-empresa, segundo os critérios adotados pelo SEBRAE (item 3.2.2 de Material e Métodos), apresentando um número de funcionários de até 19 empregados. Apenas 3 fábricas (7,5%) contavam com mais de 5 funcionários e 37 (92,5%) com menos de 5 empregados.

O levantamento das condições higiênico-sanitárias e de processamento permitiu identificar quatro tipos de diagramas de fluxo da produção aplicados pelas fábricas, que variavam em razão da adoção ou não das etapas de pasteurização, homogeneização e maturação.

A pesquisa de campo revelou que a etapa da pasteurização da mistura era aplicada por somente 15 fábricas (37,5%).

O diagrama 1 ou completo (Figura 11) era adotado por três fábricas (7,5%), onde as etapas de pasteurização, homogeneização e maturação eram aplicadas.

FIGURA 11 - DIAGRAMA DE FLUXO 1 DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DA RMC – 2001



FONTE: Pesquisa de campo

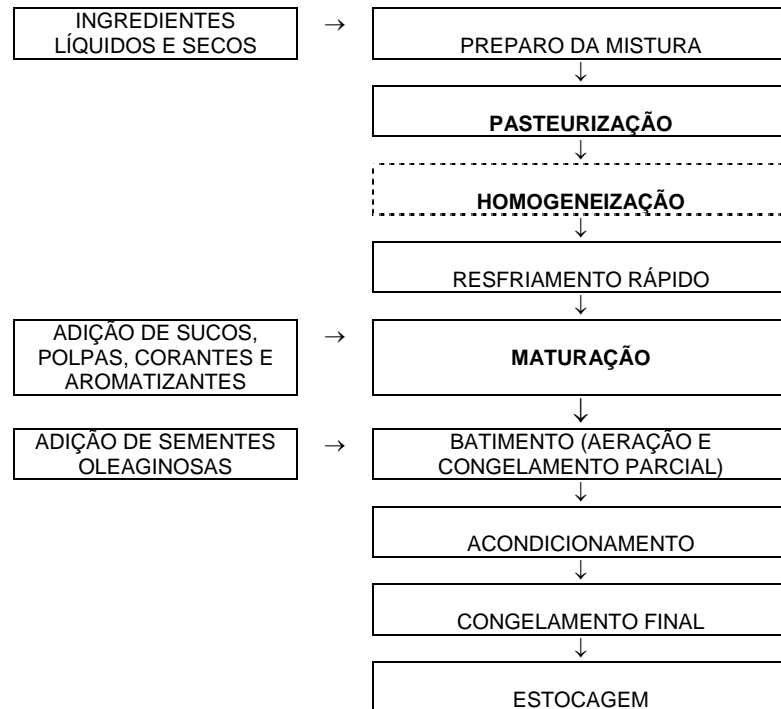
LEGENDA: Etapas aplicadas

As etapas de processamento aplicadas pelas fábricas que adotavam o diagrama 1 eram similares às descritas por diversos autores (MOSQUIM, 1999; GONÇALO, 2002; COSTA e LUSTOZA, 2002; GOFF, 2002).

Duas fábricas (5,0%) utilizavam-se do diagrama 2 com a etapa da pasteurização seguida da maturação, porém sem uma fase própria para a homogeneização que não aquela aplicada no equipamento pasteurizador quando da preparação da mistura, como demonstrado no Figura 12.

O diagrama 3 (Figura 13), onde apenas a etapa da pasteurização ocorria, sem a homogeneização e a maturação, foi observado em dez estabelecimentos (25,0%).

FIGURA 12 - DIAGRAMA DE FLUXO 2 DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DA RMC – 2001

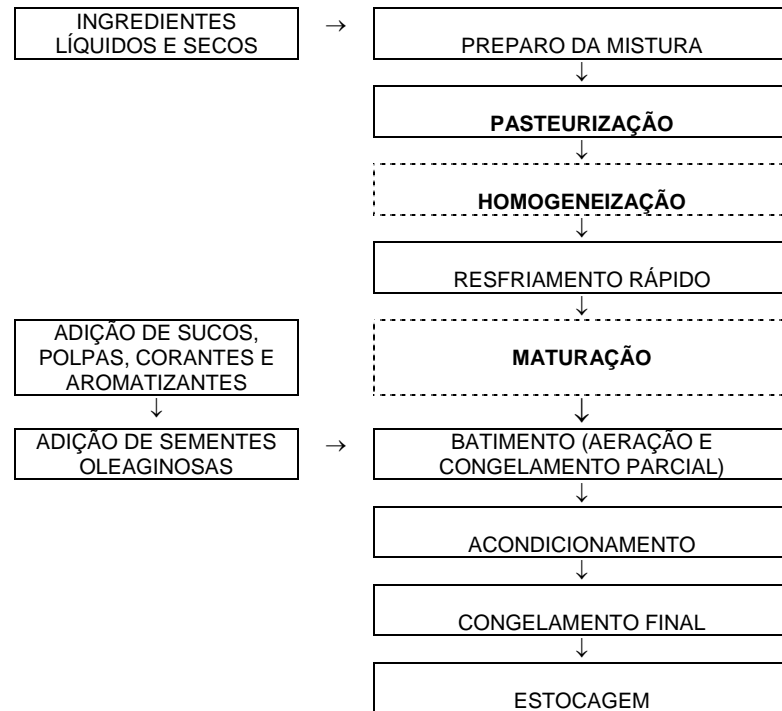


FONTE: Pesquisa de campo

LEGENDA: Etapas aplicadas
 Etapas ausentes

As operações que compõem os diagramas 2 e 3 não implicam em risco à segurança do alimento, entretanto podem interferir na sua qualidade, nas características sensoriais e no rendimento do produto final.

FIGURA 13 - DIAGRAMA DE FLUXO 3 DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DA RMC – 2001



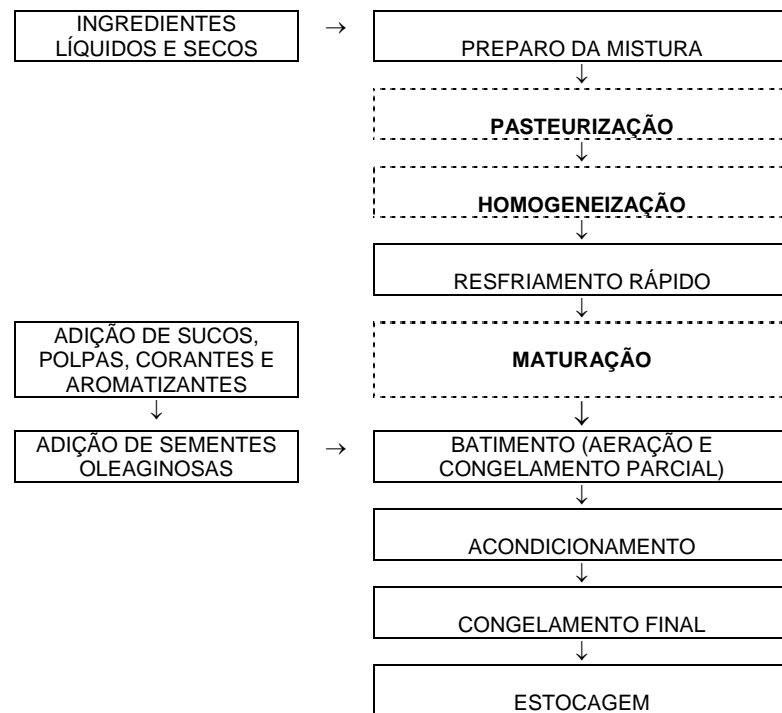
FONTE: Pesquisa de campo

LEGENDA: Etapas aplicadas
 Etapas ausentes

O diagrama de fluxo 4 (Figura 14) é típico da elaboração artesanal de sorvetes, onde a intervenção manual é um fator predominante durante o processo de fabricação (GALLARDO et al., 2000).

As 25 fábricas (62,5%) que adotavam o diagrama 4 aplicavam apenas as etapas de preparo da mistura dos ingredientes, batimento e congelamento, envase, congelamento final e estocagem, sem qualquer tratamento térmico da mistura.

FIGURA 14 - DIAGRAMA DE FLUXO 4 DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DA RMC – 2001



FONTE: Pesquisa de campo

LEGENDA: Etapas aplicadas
 Etapas ausentes

A adoção desse tipo de fluxo de produção aumenta a possibilidade da presença perigos microbianos significativos para a segurança do produto, além de problemas relacionados com a qualidade sensorial e a aparência do produto final.

Comparando-se os resultados das análises microbiológicas (Gráfico 1, Quadro 10, item 4.1) com os fluxos de processamento adotados pelas fábricas de sorvete da RMC, o estudo demonstrou que os atuais parâmetros microbianos definidos pela legislação sanitária não revelam as reais condições de fabricação desses produtos.

4.3 VERIFICAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES

Como a lista de verificação das condições higiênico-sanitárias e de processamento foi aplicada nos quarenta estabelecimentos da área de estudo e composta por 127 variáveis (Apêndice 1), os resultados do levantamento estão organizados em um banco de dados, sendo as informações mais relevantes demonstradas neste item na forma de quadros.

Optou-se por apresentar separadamente as não conformidades para cada grupo de requisitos (**G1** Edificação e Instalações, **G2** Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios, **G3** Manipuladores, **G4** Produção do Alimento e **G5** Programa de Controle de Qualidade do Produto Final), segundo sejam consideradas críticas e não críticas para as boas práticas de fabricação (BPF). Como descrito em 3.2.2 – Pesquisa de Campo, os requisitos críticos e não críticos foram identificados com base na situação verificada na pesquisa de campo e classificados de acordo com a sua conformidade.

Duas variáveis não foram observadas neste trabalho e assinaladas como **NO** = não observado no banco de dados (Apêndice 4), entretanto mantidas na lista de verificação como uma sugestão para trabalhos futuros, em virtude da sua importância para a saúde pública. O teor de cloro residual no final do processo de lavagem das frutas não foi medido já que apenas duas fábricas preparavam a polpa no próprio estabelecimento. A avaliação da eficiência da pasteurização também não foi verificada, uma vez que seria necessária a realização da pesquisa da fosfatase alcalina em amostras do produto final, prova não prevista na metodologia deste trabalho. Testes metrológicos para avaliação das condições de calibração e aferição dos equipamentos de pasteurização, bem como análises microbiológicas para a validação da operação também seriam recomendáveis, entretanto esses recursos não estavam disponíveis para este trabalho.

Estão apresentados neste item aqueles resultados que, na verificação estatística, apresentaram uma diferença significativa menor que 5% ($p < 0,05$) na confrontação da conformidade, tanto para os requisitos críticos como para os não críticos, como descrito em 3.2.6 – Análise Estatística.

4.3.1 Verificação das Não Conformidades para o Grupo de Requisitos G1 Edificação e Instalações

O cumprimento dos preceitos de boas práticas de fabricação, para os requisitos considerados críticos do grupo **G1** Edificação e Instalações estão apresentados no Quadro 12.

QUADRO 12 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
INSTALAÇÕES PARA HIGIENE PESSOAL				
• Servidos de água corrente e conectados à rede de esgoto ou fossa	01	2,5	39	97,5
• Ausência de comunicação direta com a área de trabalho e de refeições	09	22,5	31	77,5
• Dotados de produtos destinados à higiene pessoal	33	82,5	07	17,5
INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA O PÚBLICO	36	90,0	04	10,0
HIGIENE DAS INSTALAÇÕES				
• Procedimentos adotados garantem a limpeza das instalações	36	90,0	04	10,0
• Frequência de higienização das instalações adequada	12	30,0	28	70,0
• Existência de um controle da diluição da solução de detergente	36	90,0	04	10,0
ILUMINAÇÃO				
• Luminárias protegidas contra queda e explosão, limpas e em bom estado de conservação	27	67,5	13	32,5
SUPRIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL				
• Rede de abastecimento	02	5,0	38	95,0
• Caixas de água e instalações hidráulicas em perfeitas condições (n=22)	09	40,9	13	59,1
• Encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltrações	04	10,0	36	90,0
DESTINO DOS RESÍDUOS				
• Resíduos sólidos (recipientes tampados, limpos)	10	25,0	30	75,0
LAYOUT				
• Áreas distintas para recepção e depósito de matéria-prima e insumos	30	75,0	10	25,0

FONTE: Pesquisa de campo

Em relação aos **requisitos críticos** para as BPF do grupo **G1** Edificação e Instalações foram observadas as seguintes significâncias estatísticas na comparação entre as proporções de requisitos conformes e não conformes ($p < 0,05$):

- a) Requisito crítico não conforme:
- instalações para higiene pessoal: não estão dotadas de produtos destinados à higiene pessoal (82,5%) ($p < 0,0001$);
 - ausência de instalações sanitárias para o público (90,0%) ($p < 0,0001$);
 - higiene das instalações: procedimentos adotados não garantem a limpeza das instalações (90,0%) ($p < 0,0001$) e ausência de um controle da diluição da solução de detergente (90,0%) ($p < 0,0001$);
 - iluminação: luminárias não protegidas contra queda e explosão, não estão limpas e em mau estado (67,5%) ($p = 0,004$);
 - layout: ausência de áreas distintas para recepção e depósito de matéria-prima e insumos (75,0%) ($p < 0,0001$).
- b) Requisito crítico conforme:
- instalações para higiene pessoal: servidos de água corrente e conectados à rede de esgoto ou fossa (97,5%) ($p < 0,0001$) e ausência de comunicação direta com a área de trabalho e de refeições (77,5%) ($p < 0,0001$);
 - higiene das instalações: frequência de higienização das instalações adequada (70,0%) ($p < 0,0001$);
 - suprimento de água potável: rede de abastecimento (95,0%) ($p < 0,0001$) e encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltrações (90,0%) ($p < 0,0001$);
 - destino dos resíduos: resíduos sólidos (recipientes tampados, limpos, etc.) (75,0%) ($p < 0,0001$).

Os requisitos não críticos para esse grupo são apresentados no Quadro 13.

QUADRO 13 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS DO GRUPO EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
ÁREA EXTERNA	17	42,5	23	57,5
ACESSO	14	35,0	26	65,0
PISO				
• Material que permite fácil e apropriada limpeza	11	27,5	29	72,5
• Em bom estado de conservação	19	47,5	21	52,5
• Drenos, ralos sifonados e grelhas para facilitar o escoamento	18	45,0	22	55,0
TETOS	20	50,0	20	50,0
PAREDES E DIVISÓRIAS	23	57,5	17	42,5
PORTAS E JANELAS	28	70,0	12	30,0
INSTALAÇÕES PARA HIGIENE PESSOAL				
• Independentes para cada sexo e de uso exclusivo para manipuladores	26	65,0	14	35,0
• Vasos sanitários com tampa; mictórios e lavatórios íntegros	02	5,0	38	95,0
• Portas com fechamento automático; pisos e paredes adequados	40	100,0	-	-
• Apresentam-se organizados	08	20,0	32	80,0
VESTIÁRIOS				
• Independentes para cada sexo; dotados de antecâmara	39	97,5	01	2,5
• Apresentam-se organizados	39	97,5	01	2,5
• Número de itens verificados (Exatamente os dois)	78 / 39	2,0/item	02 / 01	2,0/item
HIGIENE DAS INSTALAÇÕES				
• Procedimentos e rotinas escritos para os responsáveis da limpeza	36	90,0	04	10,0
• Existência de um responsável pela operação de higienização	-	-	40	100,0
• Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado	08	20,0	32	80,0
ILUMINAÇÃO				
• Natural ou artificial com intensidade adequada à atividade desenvolvida	14	35,0	26	65,0
• Instalações elétricas quando não embutidas perfeitamente revestidas	01	2,5	39	97,5
VENTILAÇÃO				
• Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico	16	40,0	24	60,0
• Sistema de exaustão e insuflamento com ar filtrado	40	100,0	-	-
• Sistema de ventilação projetado de forma a evitar a circulação de ar	40	100,0	-	-
SUPRIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL				
• Captação própria	-	-	02	100,0
• Controle de potabilidade	40	100,0	-	-
• Existência de rotina escrita para limpeza e sanificação da caixa de água	22	100,0	-	-
DESTINO DOS RESÍDUOS				
• Armazenamento dos resíduos sólidos de modo a evitar a contaminação	39	97,5	01	2,5
• Resíduos líquidos e gasosos	01	2,5	39	97,5
LAYOUT				
• Adequado ao processo produtivo: número, capacidade e distribuição das dependências	29	72,5	11	27,5

FONTE: Pesquisa de campo

Na comparação entre a conformidade em relação aos **requisitos não críticos** para as BPF do grupo **G1** Edificação e Instalações observou-se as seguintes significâncias estatísticas na comparação entre as proporções de requisitos conformes e não conformes ($p < 0,05$):

a) Requisito não crítico não conforme:

- portas e janelas: não são de material adequado e em mau estado de conservação (70,0%) ($p < 0,0001$);
- instalações para higiene pessoal: não são independentes para cada sexo nem de uso exclusivo para manipuladores (65,0%) ($p = 0,014$);
- vestiários: não são independentes para cada sexo; não estão dotados de antecâmara (97,5%) ($p < 0,0001$) e não se apresentam organizados (97,5%) ($p < 0,0001$);
- higiene das instalações: ausência de procedimentos e rotinas escritos para os responsáveis da limpeza (90,0%) ($p < 0,0001$);
- destino dos resíduos: armazenamento dos resíduos sólidos não evita a contaminação (97,5%) ($p < 0,0001$);
- *layout*: inadequado ao processo produtivo em número, capacidade e distribuição (72,5%) ($p < 0,0001$).

b) Requisito não crítico conforme:

- acesso (65,0%) ($p = 0,014$);
- piso: material que permite fácil e apropriada limpeza (72,5%) ($p < 0,0001$);
- instalações para higiene pessoal: vasos sanitários com tampa, mictórios e lavatórios íntegros (95,0%) ($p < 0,0001$) e apresentam-se organizados (80,0%) ($p < 0,0001$);
- higiene das instalações: produtos de higienização identificados e guardados em local adequado (80,0%) ($p < 0,0001$);
- iluminação: natural ou artificial com intensidade adequada à atividade desenvolvida (65,0%) ($p = 0,014$) e instalações elétricas quando não embutidas, perfeitamente revestidas (97,5%) ($p < 0,0001$);
- destino dos resíduos: resíduos líquidos e gasosos (97,5%) ($p < 0,0001$).

Os resultados estatísticos do teste Aplicação na comparação da conformidade dos requisitos críticos e não críticos do grupo de variáveis Edificação e Instalações estão apresentados no Quadro 33 do Apêndice 3.

4.3.2 Verificação das Não Conformidades para o Grupo de Requisitos G2 Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios

O Quadro 14 apresenta como foi o cumprimento dos requisitos de boas práticas de fabricação para aqueles considerados críticos do grupo **G2** Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios.

QUADRO 14 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO EQUIPAMENTOS, MAQUINÁRIOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS				
• Dotados de superfícies de contato lisas, íntegras, laváveis e impermeáveis	11	27,5	29	72,5
• Equipamentos de conservação dos alimentos	33	82,5	07	17,5
LIMPEZA E SANIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, MAQUINÁRIOS.				
• Limpeza e sanificação que garantam a higiene dos equipamentos.	35	87,5	05	12,5
• Frequência de higienização adequada	12	30,0	28	70,0
• Existência de um controle da diluição da solução detergente/sanificante	33	82,5	07	17,5
• Produtos utilizados na higienização com registro no Ministério da Saúde	-	-	40	100,0

FONTE: Pesquisa de campo

Em relação aos **requisitos críticos** para as BPF do grupo **G2** Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios foram observadas as seguintes significâncias estatísticas na comparação entre as proporções de requisitos conformes e não conformes ($p < 0,05$):

- a) Requisito crítico não conforme:
- equipamentos e maquinários: equipamentos de conservação dos alimentos não dotados de medidor de temperatura (82,5%) ($p < 0,0001$);

- limpeza e sanificação dos equipamentos, maquinários, e outros: limpeza e sanificação que não garantem a higiene dos equipamentos (87,5%) ($p < 0,0001$) e ausência de um controle da diluição da solução detergente e sanificante (82,5%) ($p < 0,0001$).

b) Requisito crítico conforme:

- equipamentos e maquinários: dotados de superfície de contato lisas, laváveis e impermeáveis (72,5%) ($p < 0,0001$); limpeza e sanificação dos equipamentos, maquinários, outros: frequência de higienização adequada (70,0%) ($p < 0,0001$).

Os requisitos não críticos para esse grupo são apresentados no Quadro 15.

QUADRO 15 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS DO GRUPO EQUIPAMENTOS, MAQUINÁRIOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS				
• Equipamentos da linha de produção em número suficiente e apropriados	26	65,0	14	35,0
• Com desenho que permita uma fácil limpeza, sanificação	-	-	40	100,0
• Em bom estado de conservação, funcionamento e limpeza	10	25,0	30	75,0
• Existência de planilhas de registro da temperatura	35	87,5	05	12,5
LIMPEZA E SANIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, MAQUINÁRIOS.				
• Procedimentos e rotinas escritos e disponíveis aos responsáveis	35	87,5	05	12,5
• Existência de um responsável pela operação de higienização	-	-	40	100,0
• Local e instalação apropriados para limpeza e desinfecção	36	90,0	04	10,0
• Produtos de higienização identificados e guardados adequadamente	08	20,0	32	80,0

FONTE: Pesquisa de campo

Na comparação entre a conformidade em relação aos **requisitos não críticos** do grupo **G2** Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios observou-se as seguintes significâncias estatísticas na comparação entre as proporções de requisitos conformes e não conformes ($p < 0,05$):

a) Requisito não crítico não conforme:

- equipamentos e maquinários: equipamentos da linha de produção não estão em número suficiente e apropriados (65,0%) ($p=0,014$) e ausência de planilhas de registro da temperatura (87,5%) ($p<0,0001$);
- limpeza e sanificação dos equipamentos, maquinários, outros: não há procedimentos e rotinas escritos e disponíveis aos responsáveis (87,5%) ($p<0,0001$) e local e instalação não apropriados para limpeza e desinfecção (90,0%) ($p<0,0001$).

b) Requisito não crítico conforme:

- equipamentos e maquinários: em bom estado de conservação, funcionamento e limpeza (75,0%) ($p<0,0001$);
- limpeza e sanificação dos equipamentos, maquinários, outros: produtos de higienização identificados e guardados adequadamente (80,0%) ($p<0,0001$).

Os resultados estatísticos do teste Aplicação na comparação da conformidade dos requisitos críticos e não críticos do grupo de variáveis Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios estão apresentados no Quadro 34 do Apêndice 3.

4.3.3 Verificação das Não Conformidades para o Grupo de Requisitos G3 Manipuladores

O cumprimento dos preceitos de boas práticas de fabricação para os requisitos considerados críticos do grupo **G3** Manipuladores estão apresentados no Quadro 16.

QUADRO 16 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO MANIPULADORES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
ASSEIO PESSOAL	08	20,0	32	80,0
HÁBITOS HIGIÊNICOS				
• Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos	-	-	40	100,0
MANIPULAÇÃO DOS ALIMENTOS				
• Operação de transferência manual da calda ocorre de forma higiênica	13	32,5	27	67,5
• Existência de lavatórios na área de manipulação com água corrente	22	55,0	18	45,0
• Lavatórios em perfeitas condições de higiene, dotados de sabão líquido	30	75,0	10	25,0
ESTADO DE SAÚDE	-	-	40	100,0
VISITANTES	39	97,5	01	2,5

FONTE: Pesquisa de campo

Em relação aos **requisitos críticos** para as BPF do grupo **G3** Manipuladores foram observadas as seguintes significâncias estatísticas na comparação entre as proporções de requisitos conformes e não conformes ($p < 0,05$):

- a) Requisito crítico não conforme:
- manipulação dos alimentos: ausência de lavatórios em perfeitas condições de higiene, dotados de sabão líquido (75,0%) ($p < 0,0001$);
 - não há controle do acesso de visitantes na área de produção (97,5%) ($p < 0,0001$).
- b) Requisito crítico conforme:
- asseio pessoal (80,0%) ($p < 0,0001$);
 - manipulação dos alimentos: operação de transferência manual da calda ocorre de forma higiênica (67,5%) ($p = 0,004$).

O Quadro 17 apresenta os requisitos não críticos para esse grupo.

QUADRO 17 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS DO GRUPO MANIPULADORES NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
VESTUÁRIO				
• Utilização de uniforme de trabalho completo e adequado à atividade	15	37,5	25	62,5
• Rigorosamente limpos e em bom estado de conservação	15	37,5	25	62,5
HÁBITOS HIGIÊNICOS				
• Avisos de orientação aos manipuladores sobre correta lavagem das mãos	38	95,0	02	5,0
PROGRAMA DE CONTROLE DE SAÚDE	39	97,5	01	2,5

FONTE: Pesquisa de campo

Na comparação entre a conformidade em relação aos **requisitos não críticos** do grupo **G3** Manipuladores observou-se as seguintes significâncias estatísticas na comparação entre as proporções de requisitos conformes e não conformes ($p < 0,05$):

a) Requisito não crítico não conforme:

- hábitos higiênicos: ausência de avisos com orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos (95,0%) ($p < 0,0001$) e programa de controle de saúde (97,5%) ($p < 0,0001$).

b) Requisito não crítico conforme:

- vestuário: utilização de uniforme de trabalho completo e adequado à atividade (62,5%) ($p = 0,044$) e rigorosamente limpos e em bom estado de conservação (62,5%) ($p = 0,044$);

Os resultados do teste Aplicação na comparação da conformidade dos requisitos críticos e não críticos do grupo de variáveis Manipuladores estão apresentados no Quadro 35 do Apêndice 3.

4.3.4 Verificação das Não Conformidades para o Grupo de Requisitos G4 Produção do Alimento

O cumprimento dos requisitos de boas práticas de fabricação para aqueles considerados críticos do grupo **G4** Produção do Alimento está apresentado no Quadro 18.

QUADRO 18 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO PRODUÇÃO DO ALIMENTO NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
MATÉRIA-PRIMA, INGREDIENTES E EMBALAGENS				
• Matéria-prima, ingredientes com procedência controlada	13	32,5	27	67,5
• Existência de procedimento de boas práticas para o transporte	40	100,0	-	-
• Armazenamento em local ventilado, sem presença de fungos	33	82,5	07	17,5
• São protegidos contra pragas ou contaminantes químicos	15	37,5	25	62,5
• Rede de frio para conservação da matéria-prima e ingredientes	08	20,0	32	80,0
• Embalagens e rótulos da matéria-prima adequados à legislação	-	-	40	100,0
• Frutas <i>in natura</i> (n = 02)				
• A lavagem das frutas é realizada com água potável e hipoclorada	01	50,0	01	50,0
• Produtos utilizados para a higienização são autorizados pelo MS	01	50,0	01	50,0
FLUXO DE PRODUÇÃO				
• Ordenado, linear, unidirecional, sem cruzamento de etapas de processo	21	52,5	19	47,5
• Preparo da mistura				
• Os ingredientes utilizados são permitidos para uso no alimento	-	-	40	100,0
• A etapa previne a contaminação por matérias estranhas	16	40,0	24	60,0
• Operações de pesagem (ingredientes / preparo) excluem contaminação	22	55,0	18	45,0
• Homogeneização (n = 03)				
• A operação é realizada em condições que impedem a contaminação	-	-	03	100,0
• Pasteurização				
• O processo adota a etapa de pasteurização da mistura do sorvete	25	62,5	15	37,5
• É o sistema <i>batch</i>	-	-	15	100,0
• Outro sistema para o tratamento térmico	25	100,0	-	-
• Maturação				
• O produto permanece sob a temperatura máxima de 5 °C	-	-	08	100,0
• A adição de frutas, sucos, polpas é realizada seguramente	12	30,0	28	70,0
• Os aditivos são permitidos para uso alimentar	-	-	40	100,0
• Congelamento e batimento	12	30,0	28	70,0
• Embalagem e rotulagem do produto final				
• Embalagens íntegras e higiênicas	09	22,5	31	77,5
• A operação de envase é realizada em condições adequadas	13	32,5	27	67,5

continua

QUADRO 18 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO PRODUÇÃO DO ALIMENTO NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	conclusão			
	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
• Estocagem e congelamento				
• Rede de frio adequada ao volume de produção	08	20,0	32	80,0
• Controle adequado e registro de temperatura; existência de planilhas	35	87,5	05	12,5
• A operação é realizada em condições adequadas	-	-	40	100,0
• Transporte do produto final				
• Produto transportado na temperatura especificada para o mesmo	39	97,5	01	2,5

FONTE: Pesquisa de campo

Em relação aos **requisitos críticos** para as BPF do grupo **G4** Produção do Alimento foram observadas as seguintes significâncias estatísticas na comparação entre as proporções de requisitos conformes e não conformes ($p < 0,05$):

a) Requisito crítico não conforme:

- matéria-prima, ingredientes e embalagens: armazenamento não é em local ventilado, com a presença de fungos (82,5%) ($p < 0,0001$);
- pasteurização: o processo não adota a etapa de pasteurização (62,5%) ($p = 0,044$);
- estocagem e congelamento: não há controle adequado e registro de temperatura e ausência de planilhas (87,5%) ($p < 0,0001$);
- transporte do produto final: produto não é transportado na temperatura especificada para o mesmo (97,5%) ($p < 0,0001$).

b) Requisito crítico conforme:

- matéria-prima, ingredientes e embalagens: matéria-prima, ingredientes com procedência controlada (67,5%) ($p = 0,004$); são protegidos contra pragas ou contaminantes químicos (62,5%) ($p = 0,044$) e rede de frio para conversação da matéria-prima e ingredientes (80,0%) ($p < 0,0001$);

- maturação: a adição de frutas, sucos, polpas é realizada de forma segura (70,0%) ($p < 0,0001$);
- congelamento e batimento (70,0%) ($p < 0,0001$);
- embalagem e rotulagem do produto final: embalagens íntegras e higiênicas (77,5%) ($p < 0,0001$) e a operação de envase é realizada em condições adequadas (67,5%) ($p = 0,004$);
- estocagem e congelamento: rede de frio adequada ao volume de produção (80,0%) ($p < 0,0001$).

Na comparação entre a conformidade em relação aos **requisitos não críticos** do grupo **G4** Produção do Alimento observou-se as seguintes significâncias estatísticas na comparação entre as proporções de requisitos conformes e não conformes ($p < 0,05$):

a) Requisito não crítico não conforme:

- matéria-prima, ingredientes e embalagens: no armazenamento não são separados por tipo ou grupo (82,5%) ($p < 0,0001$) e o acondicionamento das embalagens dos produtos não é adequado (82,5%) ($p < 0,0001$);
- fluxo de produção: locais de atividades pré-preparo (área suja) não isolados da área de preparo (77,5%) ($p < 0,0001$) e não há controle da circulação e acesso do pessoal (80,0%) ($p < 0,0001$);
- preparo da mistura: as fórmulas dos produtos não estão descritas e nem disponíveis (82,5%) ($p < 0,0001$);
- homogeneização: o processo não adota a etapa de homogeneização da mistura (92,5%) ($p < 0,0001$);
- maturação: o processo não adota a etapa de maturação da mistura do sorvete (80,0%) ($p < 0,0001$).

b) Requisito Não Crítico Conforme:

- matéria-prima, ingredientes e embalagens: produtos avariados, com prazo de validade vencido, são separados (97,5%) ($p < 0,0001$).

Os requisitos não críticos para esse grupo são apresentados no Quadro 19 e os resultados do teste aplicação na comparação da conformidade dos requisitos críticos e não críticos estão descritos Quadro 36 do Apêndice 3.

QUADRO 19 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS DO GRUPO PRODUÇÃO DO ALIMENTO NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
MATÉRIA-PRIMA, INGREDIENTES E EMBALAGENS				
• As operações de carga e descarga são realizadas em local adequado	23	57,5	17	42,5
• Inspeccionados na recepção; existência de planilhas de controle	40	100,0	-	-
• No armazenamento, são separados por tipo ou grupo	33	82,5	07	17,5
• Acondicionamento adequado das embalagens dos produtos	33	82,5	07	17,5
• Produtos avariados, com prazo de validade vencido, são separados	01	2,5	39	97,5
• Frutas <i>in natura</i>				
• São selecionadas antes de serem processadas (n=02)	-	-	02	100,0
FLUXO DE PRODUÇÃO				
• Locais de atividades de pré-preparo (área suja) isoladas da área de preparo	31	77,5	09	22,5
• Controle da circulação e acesso do pessoal	32	80,0	08	20,0
• Retirada freqüente dos resíduos e rejeitos das salas de produção	16	40,0	24	60,0
• Preparo da mistura				
• As fórmulas dos produtos estão descritas e disponíveis	33	82,5	07	17,5
• Homogeneização				
• O processo adota a etapa de homogeneização da mistura	37	92,5	03	7,5
• Pasteurização				
• Outro sistema de tratamento térmico empregado é validado (n=25)	25	100,0	-	-
• Maturação				
• O processo adota a etapa de maturação da mistura do sorvete	32	80,0	08	20,0
• Embalagem e rotulagem do produto final				
• Dizeres de rotulagem com identificação visível e de acordo	40	100,0	-	-
• Transporte do produto final				
• Veículo limpo com cobertura para a proteção de carga / Integridade do alimento	-	-	40	100,0

FONTE: Pesquisa de campo

4.3.5 Verificação das Não Conformidades para o Grupo de Requisitos G5 Programa de Controle da Qualidade do Produto Final

O cumprimento dos preceitos de boas práticas de fabricação, para os requisitos considerados críticos do grupo **G5** Programa de Controle da Qualidade do Produto Final estão apresentados no Quadro 20.

QUADRO 20 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS CRÍTICOS DO GRUPO PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO PRODUTO FINAL NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO				
• Existência de Manual de Boas Práticas de Fabricação	35	87,5	05	12,5
MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS				
• Existência de procedimento de manutenção preventiva e aferição	40	100,0	-	-
PROGRAMA DE CONTROLE DE PRAGAS				
• Existência de procedimentos descritos de controle de pragas	39	97,5	01	2,5
PROGRAMA DE TREINAMENTO DE PESSOAL E SUPERVISÃO				
• Existência de programa relacionado à higiene pessoal e alimentos	40	100,0	-	-
CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL				
• Existência de controle de qualidade do produto final	39	97,5	01	2,5

FONTE: Pesquisa de campo

Em relação aos **requisitos críticos** para as BPF do grupo **G5** Programa de Controle da Qualidade do Produto Final foram observadas as seguintes significâncias estatísticas na comparação entre as proporções de requisitos conformes e não conformes ($p < 0,05$):

- a) Requisito crítico não conforme:
- manual de boas práticas de fabricação: inexistência de manual de boas práticas de fabricação (87,5%) ($p < 0,0001$);
 - programa de controle de pragas: ausência de procedimentos descritos de controle de pragas (97,5%) ($p < 0,0001$);
 - controle de qualidade do produto final: não realizam qualquer controle de qualidade do produto final (97,5%) ($p < 0,0001$).
- b) Requisito crítico conforme:
- programa de controle de pragas: existência de registro desse serviço (97,5%) ($p < 0,0001$).

O Quadro 21 apresenta os requisitos não críticos para esse grupo.

QUADRO 21 - RESULTADO DA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS DO GRUPO PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO PRODUTO FINAL NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS, RMC - 2001

REQUISITOS	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO				
• Rotinas escritas para as operações principais da produção / manipulação	40	100,0	-	-
MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS				
• Existência de registro da calibração dos equipamentos de aferição	40	100,0	-	-
• Existência de registro da manutenção preventiva dos equipamentos	40	100,0	-	-
PROGRAMA DE CONTROLE DE PRAGAS				
• Produtos utilizados no controle apresentam registro no Ministério da Saúde	-	-	40	100,0
• Existência de registro desse serviço	39	97,5	01	2,5
PROGRAMA DE TREINAMENTO DE PESSOAL E SUPERVISÃO				
• Existência de registros desses treinamentos	40	100,0	-	-
• Existência de supervisão da produção	40	100,0	-	-
PROGRAMA DE RECOLHIMENTO (RECALL)				
• Existência de um Programa de Recolhimento de produtos	40	100,0	-	-
• Existência de procedimentos escritos	40	100,0	-	-
CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL				
• Realizado no estabelecimento (n = 39)	39	100,0	-	-
• Terceirizado (n = 01)	-	-	01	100,0

FONTE: Pesquisa de campo

Os resultados do teste Aplicação na comparação da conformidade dos requisitos críticos e não críticos do grupo de variáveis Programa de Controle da Qualidade do Produto Final estão apresentados no Quadro 37 do Apêndice 3.

4.3.6 Síntese das Principais Não Conformidades Críticas Verificadas

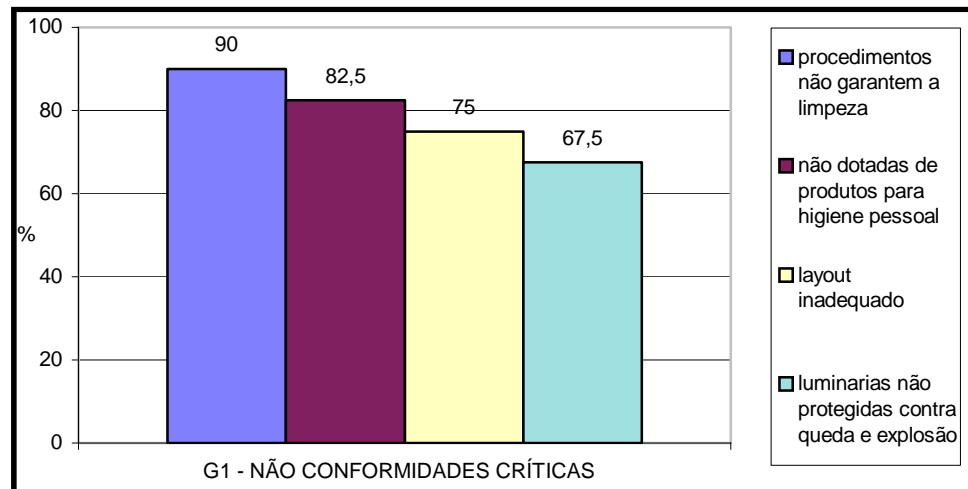
Neste item os resultados foram comparados com as disposições da legislação sanitária sobre as boas práticas de fabricação e, quando possível, com dados provenientes das indústrias de laticínios, já que na revisão de literatura não se identificou trabalhos semelhantes com esta categoria de alimento.

Os Gráficos 6, 7, 8, 9 e 10 apresentam as principais não conformidades referentes aos requisitos considerados críticos, segundo os grupos **G1** Edificação e Instalações, **G2** Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios, **G3**

Manipuladores, **G4** Produção do Alimento e **G5** Programa de Controle de Qualidade do Produto Final.

As principais não conformidades consideradas críticas para as boas práticas de fabricação referentes ao grupo **G1** Edificação e Instalações estão demonstradas no Gráfico 6.

GRÁFICO 6 - RESULTADO DAS PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES CRÍTICAS PARA O GRUPO G1 EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES VERIFICADAS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC - 2001



FONTE: Pesquisa de campo

RUPPEL e GIROTO (2002), verificando o cumprimento das BPF em uma usina de beneficiamento de leite tipo C da região sudeste do Paraná constataram que apenas 19,57% dos requisitos estipulados pelos autores para as edificações e instalações estavam de acordo com o recomendado.

A Portaria n.º 326/MS de 30/07/1997, que aprova o Regulamento Técnico sobre as condições higiênicas - sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos, determina que cada estabelecimento deve assegurar a limpeza e desinfecção de suas instalações.

O pessoal que trabalha na área de alimentos deve ter pleno conhecimento da importância da contaminação e de seus riscos, devendo estar capacitado em técnicas de limpeza (BRASIL, 1997 a).

Essa portaria determina que no *layout* deve ser levado em conta a existência de espaços suficientes para atender, de maneira adequada, a toda as operações. Os edifícios e instalações devem ser projetados de forma que o fluxo de operações

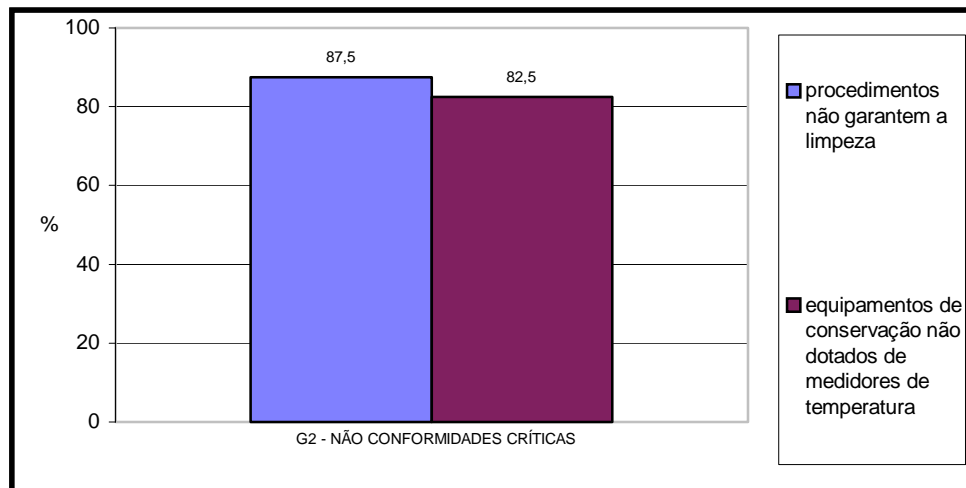
possa ser realizado em condições higiênicas, desde a chegada da matéria-prima, durante o processo de produção, até a obtenção do produto final. O desenho deve ser tal que permita uma limpeza adequada e a devida inspeção quanto à garantia da qualidade higiênico - sanitária do alimento (BRASIL, 1997 a).

Com relação às fontes de luz artificial, a legislação determina que as mesmas estejam suspensas ou colocadas diretamente no teto e protegidas contra quebras, evitando a possibilidade de perigos físicos nos alimentos.

MIYAJI e SOARES (2002), avaliando a gestão da qualidade e segurança alimentar em micro e pequenas empresas de fabricação de queijo em Minas Gerais, constataram que apenas 56% delas realizavam a limpeza diária dos equipamentos e que os mesmos encontravam-se visivelmente inadequados sob o ponto de vista sanitário.

Com relação às não conformidades críticas para as boas práticas de fabricação referentes ao grupo **G2** Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios, o Gráfico 7 apresenta as mais relevantes.

GRÁFICO 7 - RESULTADO DAS PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES CRÍTICAS PARA O GRUPO G2 EQUIPAMENTOS, MAQUINÁRIOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS VERIFICADAS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC - 2001



FONTE: Pesquisa de campo

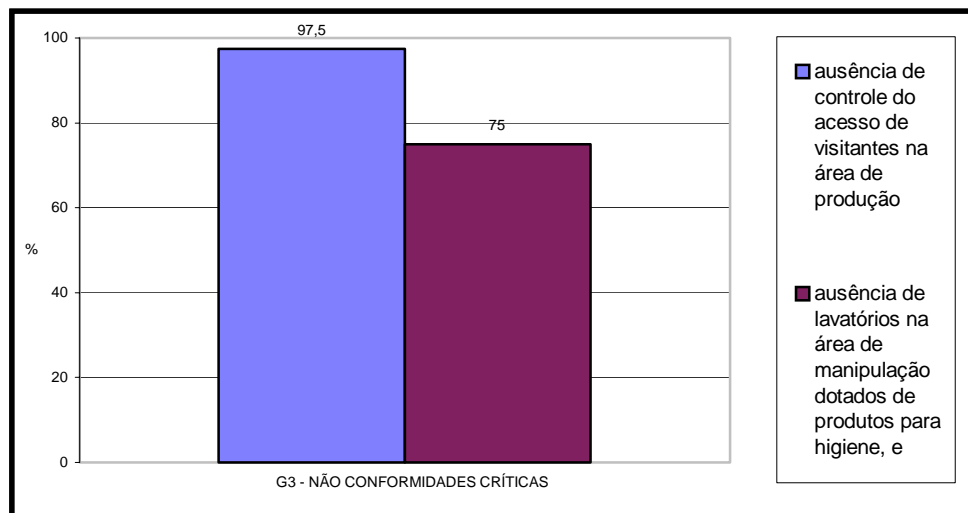
RUPPEL e GIROTO (2002), constataram que apenas 2,17% dos requisitos para os equipamentos e utensílios estavam de acordo com o recomendado em uma usina de beneficiamento de leite tipo C.

A ANVISA, mediante a Resolução RDC n.º 275/2002 que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (POPs) determina que para as operações de higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios devem existir POPs contendo informações sobre a natureza da superfície a ser higienizada, o método de higienização, o princípio ativo selecionado e a sua concentração, tempo de contato dos agentes químicos e ou físicos utilizados na operação de higienização, temperatura e outras informações que se fizerem necessárias (ANVISA, 2002 c).

Com relação à ausência de medidores de temperatura nos equipamentos de conservação do sorvete, as recomendações de BPF definem que o estabelecimento deve prover os instrumentos necessários para esses controles (FAO, 1997; BRASIL, 1997 a).

As principais não conformidades críticas para as boas práticas de fabricação referentes ao grupo **G3** Manipuladores estão demonstradas no Gráfico 8.

GRÁFICO 8 - RESULTADO DAS PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES CRÍTICAS PARA O GRUPO G3 MANIPULADORES VERIFICADAS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC – 2001



FONTE: Pesquisa de campo

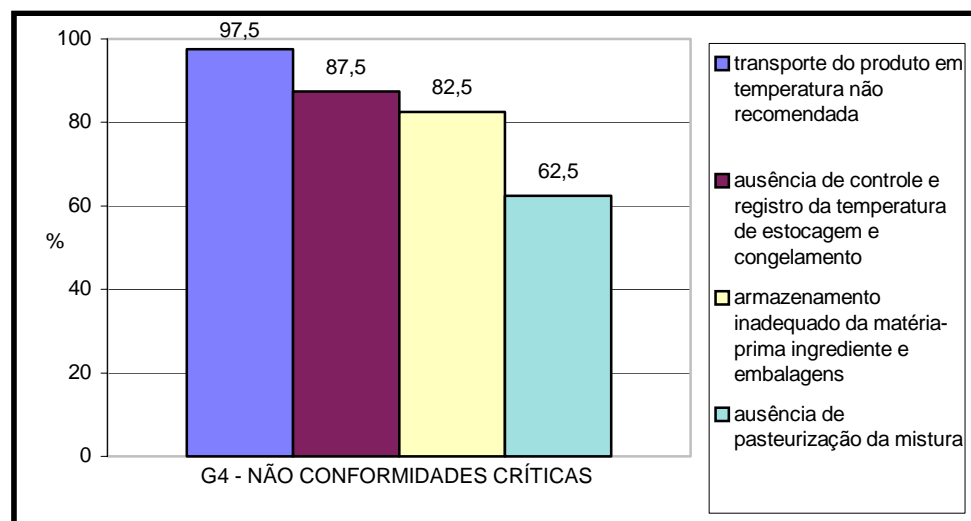
Apenas 3,81% dos requisitos para pessoal e 1,09% para vestimenta determinados como importantes para as BPF foram atendidos em estudo numa usina de beneficiamento de leite (RUPPEL, J. T.; GIROTO, J. M. 2002).

As etapas, a frequência e os princípios ativos usados para a lavagem e anti-sepsia das mãos dos manipuladores devem estar documentados nos POPs, da mesma forma que as medidas adotadas nos casos em que os manipuladores apresentem lesão nas mãos, sintomas de enfermidade ou suspeita de problema de saúde que possa comprometer a segurança do alimento. Deve-se especificar os exames aos quais os manipuladores de alimentos são submetidos, bem como a periodicidade de sua execução (ANVISA, 2002 c).

NASSU et al. (2002), ao implantar as BPF em uma indústria de laticínios do Rio Grande do Norte, concluíram que as não conformidades observadas podem ser corrigidas por meio de capacitação, motivação e conscientização dos funcionários.

O Gráfico 9 apresenta as não conformidades críticas para as boas práticas de fabricação referentes ao grupo **G4** Produção do Alimento consideradas mais relevantes.

GRÁFICO 9 - RESULTADO DAS PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES CRÍTICAS PARA O GRUPO G4 PRODUÇÃO DO ALIMENTO VERIFICADAS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC - 2001

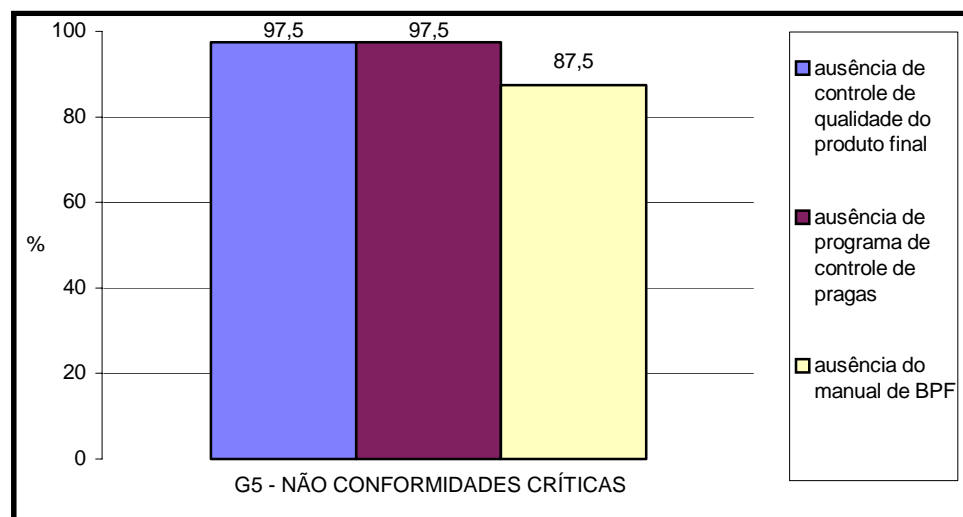


FONTE: Pesquisa de campo

Quanto aos aspectos referentes à produção do alimento RUPPEL e GIROTO (2002) verificaram que apenas 10% dos requisitos estipulados pelos autores para a operação foram atendidos em estudo numa usina de beneficiamento de leite.

As não conformidades críticas mais relevantes para as boas práticas de fabricação referentes ao grupo **G5** Programa de Controle de Qualidade do Produto Final estão apresentadas no Gráfico 10.

GRÁFICO 10 - RESULTADO DAS PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES CRÍTICAS PARA O GRUPO G5 PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL VERIFICADAS NAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC - 2001



FONTE: Pesquisa de campo

MIYAJ e SOARES (2002) constataram que o acompanhamento da qualidade dos produtos acabados em micro e pequenas empresas de queijo era realizado, notadamente, por inspeção visual e que 44% delas não possuíam laboratórios próprios, utilizando-se de serviços de terceiros.

As principais não conformidades críticas verificadas podem resultar na perda da qualidade microbiológica do sorvete produzido nestas condições e desencadear surtos de enfermidades transmitidas por alimentos. Os dados apresentados sugerem que as condições higiênico-sanitárias do processo de fabricação do sorvete na RMC facilitam também a presença de perigos físicos e químicos, cujos efeitos danosos à saúde do consumidor podem se manifestar a longo prazo e nem sempre serão associados ao consumo desse tipo de alimento, tanto pelas autoridades sanitárias como pela população.

Esses resultados demonstram a necessidade de um trabalho mais efetivo de controle por parte das indústrias e órgãos de fiscalização. No avanço da implementação das boas práticas de fabricação nas fábricas de sorvete da RMC não valem medidas isoladas e sim um trabalho interinstitucional, com o envolvimento de

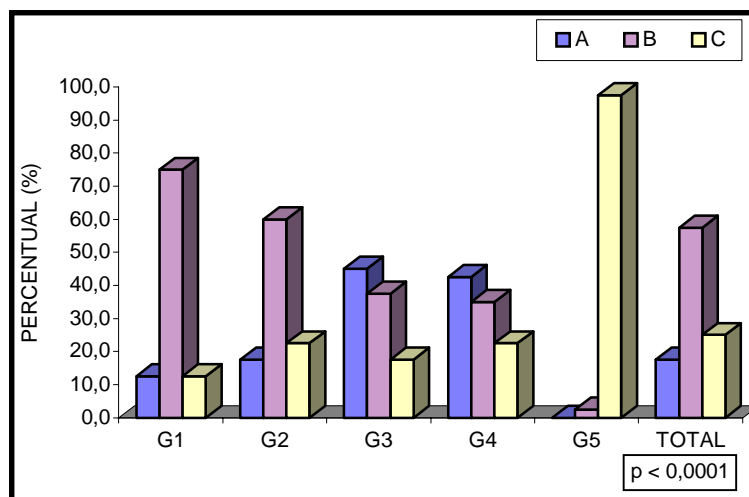
diversos segmentos como o governo (órgãos de vigilância sanitária, de desenvolvimento tecnológico e de financiamento), fabricantes (associações da categoria), população (órgãos de defesa do consumidor) e universidades, buscando-se traçar responsabilidades e ações necessárias.

4.4 ESTÁGIO DE IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

As fábricas foram classificadas em 3 categorias, segundo o grau de atendimentos aos requisitos considerados críticos para as boas práticas de fabricação. Foram classificadas na categoria A as fábricas com 70 a 100% de atendimento aos requisitos críticos, B com 30 a 69% e C aquelas com 0 a 29%.

Na classificação final das fábricas, observa-se uma diferença significativa entre as categorias ($p < 0,0001$), com a maioria classificada entre as categorias B (57,5%) e C (25%) para os requisitos críticos, totalizando 82,5% (Gráfico 11, Tabela 4).

GRÁFICO 11 - CLASSIFICAÇÃO DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC SEGUNDO OS REQUISITOS CRÍTICOS PARA AS BPF, 2001



FONTE: Tabela 4

NOTA 1: A = 70 a 100% de atendimento aos requisitos críticos; B = 30 a 69%; C = 0 a 29%

NOTA 2: G1 = Edificação e Instalações; G2 = Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios; G3 = Manipuladores; G4 = Produção do Alimento; G5 = Programa de Controle de Qualidade do Produto Final

Analisando-se a classificação segundo os grupos de requisitos, observa-se que para grupo de requisitos **G1** Edificação e Instalações a maioria dos estabelecimentos estava classificada nas categorias B (67,5%) e C (25,0%). Essa

situação foi semelhante à encontrada quando se analisou o grupo de requisitos **G2** Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios, que classificou as fábricas como B em 62,5% e C em 20,0% do total (Gráfico 11, Tabela 4).

Esses dados estão coerentes com as não conformidades verificadas no item 4.3 - Verificação das Não conformidades e revelam a dificuldade de acesso à tecnologia apropriada ao processamento de gelados comestíveis, expressa nos problemas encontrados quanto às instalações, edificação, equipamentos, entre outros requisitos.

TABELA 4 – RESULTADO DA CLASSIFICAÇÃO DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS SEGUNDO O GRUPO DE REQUISITO PARA AS BPF, RMC - 2001

GRUPO DE REQUISITOS E CLASSIFICAÇÃO	CRÍTICO		NÃO CRÍTICO	
	Nº	%	Nº	%
Edificação e Instalações				
• A	05	12,5	03	7,5
• B	30	75,0	27	67,5
• C	05	12,5	10	25,0
Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios				
• A	07	17,5	07	17,5
• B	24	60,0	25	62,5
• C	09	22,5	08	20,0
Manipuladores				
• A	18	45,0	01	2,5
• B	15	37,5	24	60,0
• C	07	17,5	15	37,5
Produção do Alimento				
• A	17	42,5	03	7,5
• B	14	35,0	12	30,0
• C	09	22,5	25	62,5
Programa de Controle de Qualidade do Produto Final				
• B	01	2,5	01	2,5
• C	39	97,5	39	97,5
CLASSIFICAÇÃO FINAL				
• A	07	17,5	01	2,5
• B	23	57,5	27	67,5
• C	10	25,0	12	30,0

Classificação Final → Crítico: $Z_{calc} = 5,590$ e $p < 0,0001$; Não Crítico: $Z_{calc} = 8,293$ e $p < 0,0001$ (Proporção).

FONTE: Pesquisa de campo

NOTA: A = 70 a 100% de atendimento aos requisitos críticos; B = 30 a 69%; C = 0 a 29%

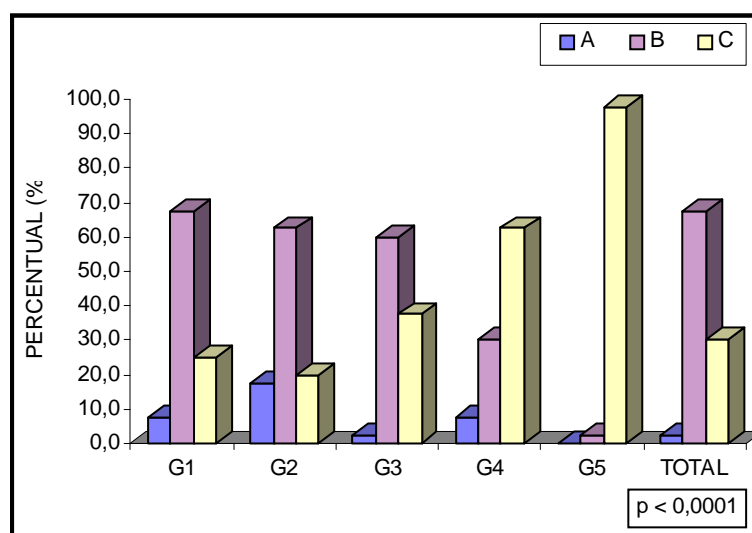
Cabe ressaltar que, para os requisitos críticos dos grupos **G3** Manipuladores e **G4** Produção do Alimento, a maioria das fábricas classificou-se como A (45,0%

para G3 e 42,5% para G4) e B (37,5% para G3 e 35,0% para G4), indicando uma maior preocupação por parte dos produtores com esses aspectos relevantes das BPF e uma atuação mais efetiva dos órgãos de vigilância sanitária.

Os requisitos referentes ao grupo **G5** Programa de Controle de Qualidade, por outro lado, classificaram 97,5% das fábricas como C (0 a 29% de atendimento aos requisitos), revelando as dificuldades próprias da pequena empresa na adoção de procedimentos inerentes aos sistemas da qualidade e ao controle e registro das informações sobre o processo de fabricação. Esses resultados são importantes quando se avalia a possibilidade das pequenas empresas em adotar o Sistema APPCC, uma vez que o registro adequado dos controles processo constitui-se em um princípio para a implantação do Sistema (Princípio 7 Etapa 12).

Apesar de estabelecida na metodologia desta pesquisa a classificação dos estabelecimentos segundo os requisitos críticos, decidiu-se observar o comportamento das fábricas, comparando-se com aqueles considerados não críticos, uma vez que também são importantes para as BPF (Gráfico 12 Tabela 4).

GRÁFICO 12 - CLASSIFICAÇÃO DAS FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC SEGUNDO OS REQUISITOS NÃO CRÍTICOS PARA AS BPF, 2001



FONTE: Tabela 4

NOTA 1: A = 70 a 100% de atendimento aos requisitos críticos; B = 30 a 69%; C = 0 a 29%

NOTA 2: G1 = Edificação e Instalações; G2 = Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios; G3 = Manipuladores; G4 = Produção do Alimento; G5 = Programa de Controle de Qualidade do Produto Final

Quanto aos requisitos não críticos a situação se repetiu, com uma diferença significativa entre as categorias ($p < 0,0001$), encontrando-se um total de 97,5% dos estabelecimentos classificados nas categorias B (67,5%) e C (30,0%) (Gráfico 12, Tabela 4).

Na comparação entre os requisitos críticos e não críticos em relação à classificação dos estabelecimentos foi observada uma concordância entre eles de 75,0% (30/40; $z_{\text{calc}} = 4,249$ e $p < 0,0001$), cuja análise estatística encontra-se descrita no Apêndice 4 – Banco de dados.

Estes achados reiteram os resultados encontrados e refletem o precário estágio de implantação das boas práticas de fabricação pelas fábricas de gelados comestíveis da RMC, resultante tanto da insuficiência de conhecimento e como da dificuldade de acesso à tecnologia, características próprias do porte destes estabelecimentos.

Buscando-se uma coerência com os resultados das análises laboratoriais, com os diagramas de fluxos de processo aplicados e com as não conformidades verificadas, constata-se uma necessidade de maior atuação dos órgãos de vigilância sanitária, de defesa do consumidor e de apoio às micro e pequenas empresas para a melhoria das condições de fabricação dos gelados comestíveis produzidos na Região Metropolitana de Curitiba.

4.5 PLANO DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE PARA UMA PEQUENA FÁBRICA

A aplicação do APPCC é reconhecida em todo o mundo como o sistema de eleição para a segurança do alimento e a prevenção das enfermidades transmitidas por alimentos e sua utilização cada vez mais incrementada em razão do comércio internacional. Contudo, barreiras e limitações próprias das pequenas empresas ou empresas pouco desenvolvidas, estão dificultando a aplicação dos princípios do APPCC por esses estabelecimentos (FAO, 1997).

Essas barreiras foram extensivamente discutidas pelo Comitê de Higiene do *Codex Alimentarius* (FAO, 2001). Os Estados Unidos por sua vez, preocupados com essa questão, implementaram programas de APPCC voltados para empresas

qualificadas como pequenas e muito pequenas empresas, por intermédio do *Food Safety and Inspection Service* (USDA, 1999 a; USDA, 1999 b).

Como a proposta deste trabalho foi a elaboração de um Plano APPCC voltado a uma pequena fábrica de sorvetes, investigando suas possibilidades e limitações em aplicar os Princípios APPCC, sem contemplar a sua implantação, parte dos procedimentos preliminares para a aplicação do Sistema não puderam ser seguidos. Assim, a destinação de recursos para a viabilização do Plano APPCC e a Fase 1 da seqüência lógica do Sistema APPCC referente à formação da equipe multidisciplinar não foram cumpridas, em razão do objetivo deste trabalho e do próprio porte da empresa.

A empresa selecionada para receber o Plano APPCC, identificada com o código 31, atendeu aos critérios estabelecidos no item 3.2.4 (Material e Métodos), estava classificada na categoria A mediante a aplicação da lista de verificação e apresentou, por parte do responsável legal, interesse em implantar futuramente o Sistema APPCC, propondo-se voluntariamente a participar da pesquisa.

Como descrito em 2.2.4 (Etapas Básicas do Plano APPCC) o cumprimento destes critérios são indispensáveis para a viabilidade do Sistema APPCC, fazendo parte dos procedimentos preliminares à sua implantação, juntamente com o comprometimento da direção da empresa, a definição de um coordenador do Programa, de ações de capacitação técnica dos componentes da equipe APPCC e da alocação dos recursos necessários (SENAI, 1999 a; HAJDENWURCEL, 2002).

Na avaliação dos pré-requisitos a empresa apresentava as BPF implantadas, demonstrando, entretanto, necessidade de aprimorar os registros da produção, como o controle da recepção e armazenamento da matéria-prima e ingredientes, de tempo e temperatura das etapas da produção, de procedimentos das operações de limpeza e sanitização, entre outros próprios do grupo de requisitos G5 - Programa de Controle da Qualidade do Produto Final.

4.5.1 Definição do Objetivo do Plano

Embora aspectos da qualidade sensorial e aqueles relacionados com os padrões de identidade e qualidade possam constar de um Plano APPCC, o enfoque

dado na definição do objetivo foi a segurança do alimento, por considera-se como o de maior relevância (BRASIL, 1998 b; SENAI, 1999 a; INPPAZ, 2001).

4.5.2 Identificação e Organograma da Empresa

Não foi possível traçar o organograma da empresa, uma vez que a mesma contava com apenas dois funcionários, o proprietário e sua esposa, os quais se dividiam nas funções: ele na aquisição da matéria-prima e ingredientes, produção, distribuição e comercialização e ela nas operações de limpeza e desinfecção e controle do estoque.

As informações relativas à identificação da empresa constam do Quadro 22.

QUADRO 22 – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA SELECIONADA PARA RECEBER O PLANO APPCC

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA	
RAZÃO SOCIAL: XXXXXXXXXXXX	
ENDEREÇO: XXXXXXXXXXXX, Nº XXX	
Bairro: XXXXXXXXXXXX	CEP: XX. XXX - XXX
CIDADE: São José dos Pinhais	UF: Paraná
TELEFONE: (0xx41) XXX-XXXX	FAX: (0xx41) XXX-XXXX
CGC: XXXXXXXX/XXXX-XX	IE: XXXXXXXX-X
DESTINO DA PRODUÇÃO: Municípios de Curitiba, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul	

FONTE: Pesquisa de campo

4.5.3 Descrição do Produto e Uso Esperado – Fases 2 e 3

Optou-se por elaborar o Plano APPCC para o produto sorvete de massa com polpa de morango aromatizado e colorido artificialmente.

A descrição do produto, com informações sobre suas características finais, formas de uso pelo consumidor, embalagem e rotulagem constam do Quadro 23.

QUADRO 23 – DESCRIÇÃO DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

DESCRIÇÃO DO PRODUTO
NOME DO PRODUTO: sorvete de massa com polpa de morango colorido e aromatizado artificialmente
CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DO PRODUTO FINAL: pH: 6 - 7
FORMAS DE USO PELO CONSUMIDOR: consumo do produto pronto ou adicionando a bebidas tipo <i>shakes</i>
CARACTERÍSTICAS DA EMBALAGEM: pote plástico de 500 mL, balde plástico de 12 L, caixa descartável de papelão de 10 L e 5 L
PRAZO DE VALIDADE: 8 meses a partir da data de fabricação
LOCAIS DE VENDA DO PRODUTO: comercialização no próprio ponto de venda, mini-mercados, sorveterias, lanchonetes dos municípios de Curitiba, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul
INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO: conservar a de - 18° C para transporte e armazenamento e -12° C para exposição à venda
CONTROLES ESPECIAIS DURANTE A DISTRIBUIÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO: temperatura máxima para transporte e armazenamento e para comercialização

FONTE: Pesquisa de campo

O produto selecionado apresentou as declarações do rótulo, incluindo a rotulagem nutricional, de acordo com as especificações determinadas pela legislação sanitária para a categoria de gelados comestíveis (ANVISA, 1999 a; ANVISA, 2001 a; ANVISA, 2001 c; ANVISA, 2001 d; ANVISA, 2002 a).

O alimento selecionado foi elaborado com os ingredientes básicos para a composição de sorvetes de massa como leite, gordura vegetal hidrogenada, adoçantes, aditivos, água e polpa de morango (SOLER; VEIGA, 2001; GOFF, 2001).

A polpa de fruta não era elaborada no estabelecimento, mas adquirida pronta para o uso e fornecida por empresa especializada em produtos para sorvetes.

Os corantes e aromatizantes eram acrescentados por meio da base, um produto com a finalidade de conferir o aroma e a coloração esperados para o sorvete de morango.

Os espessantes e emulsificantes provinham da liga neutra.

Como descrito em 2.1.5 (Ingredientes), a gordura era proveniente da gordura vegetal hidrogenada e, em menor escala, do leite.

No Quadro 24 são apresentadas informações sobre os ingredientes e a composição do produto.

QUADRO 24 – COMPOSIÇÃO E INGREDIENTES DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

COMPOSIÇÃO DO PRODUTO	
MATÉRIA – PRIMA:	Leite fluido pasteurizado tipo C integral, leite em pó (leite e lecitina de soja), polpa de morango (açúcar, polpa de morango e sorbato de potássio), creme de leite em pó (creme de leite, concentrado protéico de leite, antiemectante dióxido de silício, emulsificantes mono e diglicerídeos de ácidos graxos e lecitina estabilizante citrato de sódio)
INGREDIENTES SECOS:	Açúcar cristal especial
INGREDIENTES LÍQUIDOS:	Água da rede pública de abastecimento
ESTABILIZANTES E ESPESSANTES:	superliga neutra (açúcar e espessante e estabilizante goma guar grau alimentar)
EMULSIFICANTES:	Gel para sorvete (água, emulsificantes INS 471, INS 475 e INS 470, ésteres de ácidos graxos com poliglicerol e estearato de potássio)
CORANTES E AROMATIZANTES:	Base (açúcar, amido, acidulante ácido cítrico, aromatizante, antiemectante dióxido de silício, estabilizante citrato de sódio e corantes vermelho eritrosina, vermelho <i>bordeaux</i> e amarelo crepúsculo)
OUTROS INGREDIENTES:	Gordura vegetal hidrogenada
MATERIAL DA EMBALAGEM:	Plástico de polietileno, papelão revestido por filme plástico de polietileno

4.5.4 Fluxograma do Processo de Fabricação e Validação – Fases 4 e 5

O proprietário pelo estabelecimento descreveu o processo de fabricação do sorvete de massa na primeira visita técnica, quando se elaborou um fluxograma tomando-se por base aquelas informações.

No dia 14 de novembro de 2002, um lote do produto para o qual se elaborou o plano APPCC foi produzido, ocasião em que se validou o fluxograma inicial, mediante acompanhamento e registro fotográfico da produção.

A empresa aplica o fluxograma de processo 2, com a etapa da pasteurização seguida da maturação, porém sem uma fase própria para a

homogeneização que não aquela aplicada no equipamento pasteurizador, quando da preparação da mistura.

A pasteurização é realizada pelo sistema *batch* ou em batelada, descontínuo, no qual a mistura é aquecida a 70° C por trinta minutos. Efetuou-se um acompanhamento da temperatura e do tempo da etapa de pasteurização, quando não foram observados desvios importantes neste binômio que pudessem afetar a segurança do produto final. Os resultados das análises microbiológicas efetuadas em amostras do produto, colhidas em quatro fases do processo, convalidam a segurança do processo de pasteurização empregado naquele lote (Quadro 25).

A etapa da maturação ocorre no próprio equipamento pasteurizador, havendo um controle não automático do tempo (12 h) e da temperatura (4° a 7° C) (Figura 15).

Cabe registrar que, em consequência do tamanho do estabelecimento, o congelamento final não se realizava em câmara fria a -30° e -35° C, mas ocorria em congeladores, a uma temperatura de -18° C.

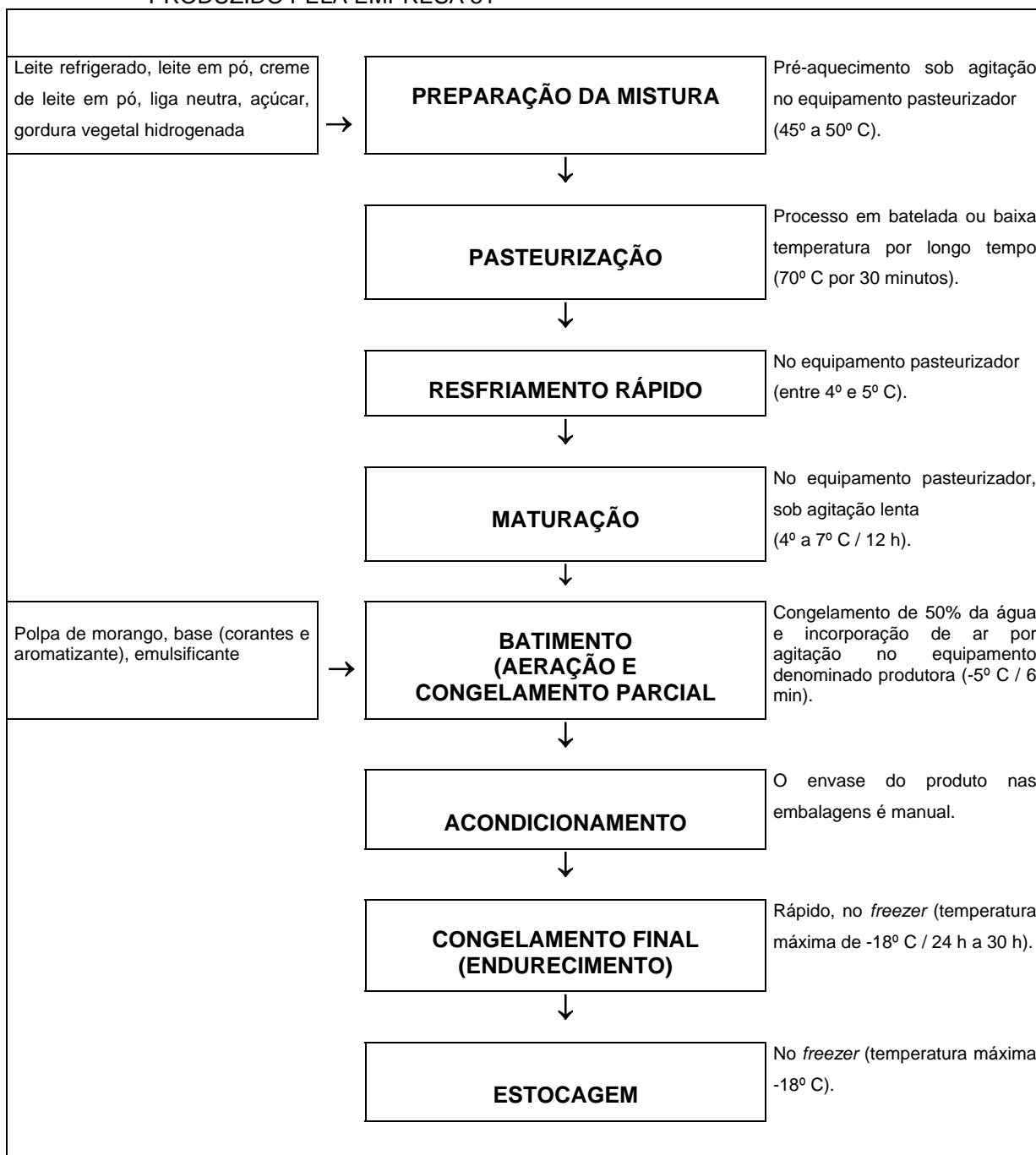
QUADRO 25 – RESULTADO DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE PRODUZIDO PELA FÁBRICA 31, RMC - 2002

CALDA BASE NÃO PASTEURIZADA	CALDA BASE NÃO PASTEURIZADA	BASE NA FASE DE AQUECIMENTO	CALDA BASE PASTEURIZADA APÓS MATURAÇÃO	PRODUTO FINAL PASTEURIZADO E ADICIONADO DE POLPA
Hora da colheita (h)	1:15h	1:51h	3:50h	9:00h
Temperatura da amostra (° C)	10° C	50° C	4° C	- 18° C
Contagem padrão em placas (UFC/g)	4,0 x 10 ⁴ /g	<1,0 x 10 ² /g	7,0 x 10 ² /g	1,1 x 10 ⁴ /g
Coliformes a 35° C (NMP/g)	4,6 x 10 ² /g	<3,0 /g	<3,0 /g	<3,0 /g
Coliformes a 45° C (NMP/g)	1,5 x 10 /g	<3,0 /g	<3,0 /g	<3,0 /g
<i>Staphylococcus</i> Coagulase Positiva (UFC/g)	<1,0 x 10 ² /g	<1,0 x 10 ² /g	<1,0 x 10 ² /g	<1,0 x 10 ² /g
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	<3,0 /g	<3,0 /g	<3,0 /g	<3,0 /g
<i>Salmonella spp</i>	ausência em 25 g	ausência em 25 g	ausência em 25 g	ausência em 25 g
Conclusão do laudo	satisfatória	satisfatória	satisfatória	satisfatória

FONTE: Pesquisa de campo

As etapas de processamento aplicadas pelo estabelecimento estão coerentes com as descritas por autores como GONÇALO, 2002; COSTA; LUSTOZA, 2002 e MOSQUIM, 1999 e apresentadas na Figura 15.

FIGURA 15 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE PRODUZIDO PELA EMPRESA 31



4.5.5 Análise dos Perigos e Identificação das Medidas Preventivas – Fase 6 Princípio 1

Para esse produto e processo específicos há a possibilidade de ocorrência de perigos significativos de natureza microbiana provenientes, sobretudo, do leite utilizado como matéria-prima.

Microorganismos patogênicos como a *Salmonella sp.*, *Bacillus cereus*, *Brucella*, *Campylobacter*, *E. coli* 0157: H7, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* são exemplos de microorganismos relacionados com doenças transmitidas pelo leite e que podem estar presentes no produto final (VAN DER JAGT, 1994; CASARTELLI, 1996; HONG KONG, 2001; FDA, 2002; HAJDENWURCEL, 2002).

Além do leite, perigos microbianos potenciais podem ser introduzidos após a pasteurização com a adição de ingredientes contaminados e de procedimentos de manipulação impróprios (HONG KONG, 2001).

Perigos de natureza química podem estar presentes no sorvete de massa com polpa de morango colorido e aromatizado artificialmente, oriundos tanto do leite como da polpa, destacando-se drogas veterinárias, resíduos de pesticidas, antimicrobianos e metais pesados (GIBSON; PETTIPHER, 1994; MURTA et al., 1997; LOPES, 2002).

Se o processo de pesagem dos aditivos não adotar as orientações do fabricante quanto ao balanceamento da fórmula e se forem utilizados aditivos não permitidos para essa categoria de produto, essa situação pode facilitar a presença de perigos químicos.

Substâncias detergentes e sanitizantes representam perigos químicos para os ingredientes se esses forem estocados em condições que permitam a sua contaminação (GIBSON; PETTIPHER, 1994; SENAI, 1999 a).

A possível presença de fragmentos de vidro e metal pode se constituir em perigo de natureza física a ser evitada nesse produto (GIBSON; PETTIPHER, 1994; GONÇALO, 2002).

Os Quadros 26, 27 e 28 apresentam a análise de perigos biológicos, físicos e químicos, respectivamente, para o sorvete de massa com polpa de morango colorido e aromatizado artificialmente.

QUADRO 26 - ANÁLISE DOS PERIGOS BIOLÓGICOS NO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

INGREDIENTES/ ETAPAS DO PROCESSO	PERIGOS BIOLÓGICOS	JUSTIFICATIVA	SEVERI DADE	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Preparação da Mistura: - recepção da matéria- prima (leite pasteurizado, leite em pó, creme de leite em pó)	Toxina estafilocócica, <i>E. coli</i> patogênica, <i>Salmonella sp.</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> e outros microrganismos patogênicos presentes no leite	Multiplicação de patógenos que tenham sobrevivido à pasteurização e a presença de <i>Staphylococcus aureus acima da dose infectante</i> , com produção de toxina termo-resistente, por falhas na temperatura de transporte do produto	Média	Médio	Seleção de fornecedores inspecionados por órgão oficiais Aquisição de produtos com laudos de análise aprovados e com qualidade assegurada
- recepção da polpa e de ingredientes (emulsificantes, corantes, estabilizantes, aromatizantes, açúcar, gordura vegetal hidrogenada)	Microrganismos patogênicos	Presença de microrganismos patogênicos pela possível contaminação dos ingredientes na origem	Média	Baixo	Seleção de fornecedores que adotem as Boas Práticas de Fabricação Aquisição de produtos com laudos de análise aprovados
- água	Microrganismos patogênicos	Contaminação microbiológica por falhas no tratamento, distribuição e na limpeza e manutenção da caixa d'água	Média	Médio	Correta limpeza, desinfecção e manutenção da caixa d'água Controle do cloro residual na água utilizada como ingrediente a cada batelada. Controle da potabilidade.
- estocagem das matérias-primas sob refrigeração	Microrganismos patogênicos psicrotróficos Toxina estafilocócica	Multiplicação de microrganismos patogênicos e produção de toxina estafilocócica por falhas no controle da temperatura de refrigeração do leite	Média	Baixo	Controle da temperatura de refrigeração até 5° C até a sua utilização Manutenção preventiva e corretiva do equipamento
- pesagem de matérias- primas	Microrganismos patogênicos	Contaminação microbiológica por falhas na higiene da operação	Média	Baixo	Adoção das Boas Práticas de Fabricação nessa operação
- preparo da mistura	Microrganismos patogênicos	Contaminação microbiológica por falhas na higiene da operação	Média	Baixo	Adoção das Boas Práticas de Fabricação nessa operação

Continua

QUADRO 26 - ANÁLISE DOS PERIGOS BIOLÓGICOS NO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

INGREDIENTES/ ETAPAS DO PROCESSO	PERIGOS BIOLÓGICOS	JUSTIFICATIVA	SEVERI DADE	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pasteurização	<i>E. coli</i> patogênica, <i>Salmonella</i> sp., <i>Listeria monocytogenes</i> e outros patógenos	Sobrevivência de microrganismos patogênicos por falhas no tratamento térmico da mistura	Média	Baixo	Controle do tempo e temperatura aplicados para evitar a sobrevivência Manutenção preventiva e corretiva do equipamento Limpeza e sanificação do equipamento
Resfriamento rápido	Microrganismos patogênicos	Multiplicação de microrganismos patogênicos e produção de toxina estafilocócica por falhas no controle da temperatura	Média	Baixo	Controle da temperatura de refrigeração até 4° C Manutenção preventiva e corretiva do equipamento
Maturação	Microrganismos patogênicos	Multiplicação de microrganismos que tenham sobrevivido à pasteurização por falhas no controle da temperatura da operação ou por tempo muito prolongado	Média	Alto	Manutenção da temperatura e do tempo adequados
Batimento (aeração e congelamento parcial)	Microrganismos patogênicos	Multiplicação e/ou contaminação por microrganismos patogênicos por má higiene do equipamento e pela manipulação inadequada da massa quando da transferência de um equipamento para outro.	Média	Médio	Limpeza e sanificação do equipamento Cuidados de higiene na transferência manual da massa de um equipamento para outro Controle do estado de saúde de saúde do manipulador
Acondicionamento	Microrganismos patogênicos	Contaminação por microrganismos patogênicos por higiene inadequada das embalagens e pelo manipulador	Média	Médio	Boas Práticas de Fabricação no armazenamento das embalagens e na operação manual de envase Limpeza e desinfecção dos utensílios utilizados Controle do estado de saúde de saúde do manipulador

continua

QUADRO 26 - ANÁLISE DOS PERIGOS BIOLÓGICOS NO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

INGREDIENTES/ ETAPAS DO PROCESSO	PERIGOS BIOLÓGICOS	JUSTIFICATIVA	SEVERI DADE	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Congelamento final	Microrganismos patogênicos	Contaminação por microrganismos patogênicos por inadequada limpeza do congelador	Média	Baixo	Boas Práticas de Fabricação
Estocagem	Microrganismos patogênicos	Multiplicação de microrganismos que tenham sobrevivido por falhas na temperatura da operação	Média	Baixo	Descarte de produtos que sofreram descongelamento Controle da temperatura aplicada Controle do tempo e temperatura aplicados Manutenção preventiva e corretiva do equipamento Manutenção preventiva e corretiva do equipamento

conclusão

QUADRO 27 - ANÁLISE DOS PERIGOS FÍSICOS NO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

INGREDIENTES/ ETAPAS DO PROCESSO	PERIGOS FÍSICOS	JUSTIFICATIVA	SEVERI DADE	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Recepção de ingredientes (emulsificantes, corantes, estabilizantes, aromatizantes, açúcar, gordura vegetal hidrogenada)	Fragmentos de vidro, metal, sujidades e outros corpos estranhos aos produtos	Presença de corpos estranhos e sujidades pela possível contaminação dos ingredientes na origem	Baixa	Baixo	Seleção de fornecedores que adotem as Boas Práticas de Fabricação Aquisição de produtos com laudos de análise aprovados e com qualidade assegurada
Preparo da mistura	Fragmentos de vidro, madeira, metal, sujidades e outros corpos estranhos aos produtos	Presença de corpos estranhos e sujidades oriundos dos ingredientes	Baixa	Baixo	Utilização de filtros e peneiras e inspeção visual para separação desses materiais

QUADRO 28 - ANÁLISE DOS PERIGOS QUÍMICOS NO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

INGREDIENTES/ ETAPAS DO PROCESSO	PERIGOS QUÍMICOS	JUSTIFICATIVA	SEVERI DADE	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Recepção da matéria-prima (leite pasteurizado, leite em pó, creme de leite em pó)	Antimicrobianos, drogas veterinárias e metais pesados	Presença de antimicrobianos e drogas veterinárias utilizados no tratamento de mastites e de outras enfermidades do rebanho fornecedor	Alta	Médio	Seleção de fornecedores inspecionados por órgão oficiais. Aquisição de produtos com laudos de análise aprovados e com qualidade assegurada
Recepção da matéria-prima (polpa de morango)	Resíduos de agrotóxicos	Presença de resíduos de agrotóxicos utilizados na produção do morango utilizado na polpa	Alta	Médio	Seleção de fornecedores que adotem as Boas Práticas de Fabricação e Boas Práticas Agrícolas Aquisição de produtos com laudos de análise aprovados
Estocagem de ingredientes sob temperatura ambiente	Detergentes, sanitizantes e outros produtos de limpeza e desinfecção	Contaminação por substâncias químicas por falhas na operação de limpeza e desinfecção, com utilização de produtos não autorizados, dosagem incorreta ou falhas na operação	Baixa	Baixo	Boas Práticas de Fabricação na operação limpeza e desinfecção das instalações, equipamentos e dos utensílios utilizados
Pesagem de matérias-primas	Aditivos não autorizados ou em dosagem incorreta	Presença de aditivos não autorizados ou em dosagem incorreta por falhas na seleção e/ou pesagem do aditivo	Baixa	Baixo	Boas Práticas de Fabricação na operação de seleção e pesagem dos aditivos

4.5.6 Identificação dos Pontos Críticos de Controle – Fase 7 Princípio 2

Para esse produto e processo específico foram identificadas cinco etapas onde os controles dos perigos são críticos para a segurança do alimento.

A recepção da matéria-prima e ingredientes foi considerada o primeiro ponto crítico de controle ou PCC 1 - Microbiológico (M) e Químico (Q). Nesse ponto do processo é possível controlar os perigos químicos provenientes de antimicrobianos, drogas veterinárias e metais pesados que possam estar presentes no leite e os resíduos de agrotóxicos que possam estar contaminando a polpa de morango. Com esse PCC a possibilidade de utilização de leite com a toxina estafilocócica poderá ser reduzida ou eliminada. Esta etapa, contudo, não foi considerada PCC para perigos microbianos referentes a patógenos como a *Salmonella spp*, já que haverá outro ponto do processo no qual os mesmos poderão ser eliminados ou reduzidos em níveis aceitáveis (SENAI, 1999 a; MORABITO, 1999; GONÇALO, 2002).

O PCC 2 - Microbiológico (M) identificado foi a estocagem do leite sob refrigeração, sendo o segundo PCC destinado ao controle da toxina estafilocócica (SENAI, 1999 a).

Para os perigos físicos como fragmentos de vidro, metal, sujidades e outros corpos estranhos aos produtos a etapa na qual o controle é crítico é a o preparo da mistura, identificada como PCC 3 - Físico (F). Se forem adotadas medidas neste ponto o perigo será eliminado, não havendo outra etapa posterior onde esse possa ocorrer controle (SENAI, 1999 a; MORABITO, 1999).

A etapa da pasteurização da mistura é o PCC 4 – Microbiológico (M), na qual perigos de natureza microbiana são controlados como *E. coli* 0157: H7, *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes* e outros patógenos (CASTILHO; GALLARDO; RODRÍGUEZ, 1999).

O último ponto crítico de controle identificado, PCC 5 - Microbiológico (M), foi a etapa da maturação da mistura, com a finalidade de controlar patógenos que tenham sobrevivido à pasteurização (SENAI, 1999 a; PAZ et al., 1999; GONÇALO, 2002). Os Quadros 29 e 30 apresentam a determinação dos pontos críticos de controle para a matéria-prima e ingredientes e para o processo de fabricação do sorvete de massa com polpa de morango colorido e aromatizado artificialmente, produzido nas condições específicas relatadas neste trabalho.

QUADRO 29 - DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NA MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES	PERIGOS IDENTIFICADOS E CATEGORIA (Biológicos, Químicos e/ou Físicos)	QUESTÃO 1 O perigo ocorre acima de níveis inaceitáveis?	QUESTÃO 2 O processo eliminará ou reduzirá o perigo a um nível aceitável?	PCC
		Não. A matéria-prima/ ingrediente não é PCC.	Não. A matéria-prima/ Ingrediente deve ser considerada como PCC.	
		Sim. Responder a questão 2	Sim. Não é PCC. Repetir a questão 1 para outras matérias-primas/ingredientes.	
Leite pasteurizado, leite em pó, creme de leite em pó	Toxina estafilocócica, antimicrobianos, drogas veterinárias e metais pesados	Sim	Não	PCC
Polpa de morango	Resíduos de agrotóxicos	Sim	Não	PCC
Emulsificantes, corantes, estabilizantes, aromatizantes, açúcar, gordura vegetal hidrogenada	Microrganismos patogênicos, fragmentos de vidro, metal, sujidades e outros corpos estranhos aos produtos, detergentes, sanitizantes e outros produtos de limpeza e desinfecção	Sim	Sim	PC
Água	Microrganismos patogênicos	Não		PC

QUADRO 30 - DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

ETAPA DO PROCESSO	PERIGOS SIGNIFICATIVOS (Biológicos, Químicos e/ou Físicos)	O perigo é controlado pelo Programa de Pré-requisitos?	QUESTÃO 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	QUESTÃO 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	QUESTÃO 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	QUESTÃO 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PCC / PC
Estocagem das matérias-primas sob refrigeração	Toxina estafilocócica	Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC
Estocagem de ingredientes sob temperatura ambiente	detergentes, sanitizantes e outros produtos de limpeza e desinfecção	Sim	Sim	Não	Não		PC
Pesagem de matérias-primas	Aditivos não autorizados ou em dosagem incorreta	Sim	Sim	Não	Não		PC
Preparo da mistura	Fragmentos de vidro, metal, sujidades e outros corpos estranhos aos produtos	Não	Sim	Sim			PCC
Pasteurização	<i>E. coli</i> patogênica, <i>Salmonella sp.</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> e outros patógenos	Sim	Sim	Sim			PCC
Resfriamento rápido	Microrganismos patogênicos	Sim	Sim	Não	Não		PC

continua

QUADRO 30 - DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

							conclusão
ETAPA DO PROCESSO	PERIGOS SIGNIFICATIVOS (Biológicos, Químicos e/ou Físicos)	O perigo é controlado pelo Programa de Pré-requisitos?	QUESTÃO 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	QUESTÃO 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	QUESTÃO 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	QUESTÃO 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PCC / PC
Maturação	Microrganismos patogênicos	Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC
Batimento (aeração e congelamento parcial)	Microrganismos patogênicos	Sim	Sim	Não	Não		PC
Acondicionamento	Microrganismos patogênicos	Sim	Sim	Não	Não		PC
Congelamento final	Microrganismos patogênicos	Sim	Sim	Não	Não		PC
Estocagem	Microrganismos patogênicos	Sim	Sim	Não	Não		PC

4.5.7 Estabelecimento dos Limites Críticos – Fase 8 Princípio 3

Foram determinados limites críticos para aqueles perigos em que se faz necessário estabelecer um PCC (Quadro 31).

Os perigos presentes na matéria-prima terão como limites críticos os valores estabelecidos pela legislação sanitária para a *Staphylococcus aureus* e resíduos de agrotóxicos, metais pesados, drogas veterinárias e antimicrobianos.

Para aqueles perigos a serem controlados pelos PCC estabelecidos como a etapas da estocagem das matérias-primas sob refrigeração, a pasteurização e a maturação, os limites críticos serão o tempo e a temperatura da operação.

O controle dos perigos físicos como fragmentos de vidro, metal, sujidades e outros corpos estranhos aos produtos será a ausência dos mesmos.

4.5.8 Determinação dos Procedimentos de Monitorização – Fase 9 Princípio 4

A avaliação se o PCC 1 (M, Q) para a matéria-prima está sob controle será a observação dos laudos de análise fornecidos pelo fabricante da mesma.

Para os PCC 2 (M), PCC 4 (M) e PCC 5 (M) a monitorização se fará mediante avaliações físicas, com a medição do tempo e temperatura por meio de termômetros manuais e digitais e relógio.

O PCC 3 (F) será monitorado por observações visuais da presença do perigo em peneiras e filtros.

O Quadro 31 apresenta os procedimentos de monitorização do Plano APPCC proposto.

4.5.9 Identificação das Ações Corretivas Fase 10 Princípio 5

Para o PCC 1 (M, Q) e PCC 3 (F) as ações corretivas se farão com a rejeição dos lotes da matéria-prima e ingredientes que apresentem desvios.

A ação corretiva para o PCC 2 (M) – estocagem sob refrigeração será o ajuste do tempo e temperatura.

Re-pasteurizar com ajuste do tempo e temperatura do processo térmico ou, em caso extremo, destruir o lote será a providência a ser tomada em caso de desvios do PCC 4 (M) – pasteurização.

Se desvios ocorrerem no limite crítico para o PCC 5 (M) – maturação serão adotadas medidas como o ajuste do tempo e temperatura do processo e a destruição da partida se necessário.

As ações corretivas para os possíveis desvios dos limites críticos estão descritas no Quadro 31.

4.5.10 Determinação das Medidas de Verificação – Fase 11 Princípio 6

Os procedimentos para evidenciar se o sistema APPCC está funcionando corretamente serão conduzidos por inspeções visuais das operações do processo, coleta de amostras para análise, aferição e calibração de equipamentos e auditorias interna e externa (Quadro 31).

4.5.11 Estabelecimento dos Procedimentos de Registros – Fase 12 Princípio 7

Os registros a serem utilizados nesse plano serão as documentações relativas aos controles de recepção da matéria-prima, da temperatura de estocagem para ingredientes planilhas de controle de tempo e temperatura do tratamento térmico, certificados do fornecedor e registros de desvios e ações corretivas.

O Quadro 31 apresenta um resumo do Plano APPCC para o sorvete de massa com polpa de morango colorido e aromatizado artificialmente produzido pela fábrica selecionada para essa pesquisa (fábrica 31).

QUADRO 31 - RESUMO DO PLANO APPCC PARA O SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

ETAPA	PCC	PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	LIMITE CRÍTICO	MONITORIZAÇÃO	AÇÃO CORRETIVA	REGISTROS	VERIFICAÇÃO
Matéria-prima (Leite pasteurizado, leite em pó, creme de leite em pó, polpa de morango)	PCC 1 (M, Q)	Toxina estafilocócica, antimicrobianos, drogas veterinárias, metais pesados e resíduos de agrotóxicos	Seleção de fornecedores que adotem as Boas Práticas de Fabricação e Boas Práticas Agrícolas Aquisição de produtos de com laudos de análise aprovados	<i>S. aureus</i> 10 ⁵ a 10 ⁸ /g Ausência de antibióticos Resíduos de metais pesados e de agrotóxicos dentro dos limites para o produto	O quê? Laudos de análise Como? Observação Quando? A cada lote recebido Quem? Encarregado pelo recepção da matéria-prima	Rejeição dos lotes da matéria-prima que apresentem desvios	Planilha de controle da recepção da matéria-prima Certificados do fornecedor	Inspeção de fornecedor Análises laboratoriais para validação de do laudo de fornecedor
Estocagem das matérias-primas sob refrigeração	PCC 2 (M)	Toxina estafilocócica	Controle da temperatura de refrigeração até 5° C até a sua utilização	Tempo (48 h) e temperatura máxima para o leite fluido (5° C)	O quê? Tempo e temperatura Como? Termômetro de máxima e mínima, relógio Quando? A cada 12 h Quem? Encarregado pelo recepção da matéria-prima	Ajuste da temperatura do processo de refrigeração	Planilha de controle de estocagem	Auditoria interna e externa Aferição do equipamento

continua

QUADRO 31 - RESUMO DO PLANO APPCC PARA O SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

ETAPA	PCC	PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	LIMITE CRÍTICO	MONITORIZAÇÃO	AÇÃO CORRETIVA	REGISTROS	VERIFICAÇÃO
Preparo da mistura	PCC 3 (F)	Fragmentos de vidro, metal, sujidades e outros corpos estranhos aos produtos	Utilização de filtros e peneiras e inspeção visual para separação desses materiais	Ausência	O quê? filtros e peneiras Como? Inspeção visual Quando? A cada lote Quem? Encarregado pela produção	Rejeição dos lotes dos ingredientes que apresentem desvios	Planilha de controle	Inspeção de fornecedor Análises laboratoriais
Pasteurização	PCC 4 (M)	<i>E. coli</i> patogênica, <i>Salmonella sp.</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> e outros patógenos	Controle do tempo e temperatura aplicados para evitar a sobrevivência Manutenção preventiva e corretiva do equipamento Limpeza e sanificação do equipamento	Tempo (30 min) e temperatura (68,3° a 70° C)	O quê? Tempo e temperatura Como? Termômetro, relógio Quando? A cada batelada Quem? Encarregado pela produção, Operador do equipamento	Re-pasteurizar com ajuste do tempo e temperatura do processo térmico Destruir a partida	Relatório de controle de processo	Auditoria interna e externa Análise microbiológica da mistura Aferição do equipamento

continua

QUADRO 31 - RESUMO DO PLANO APPCC PARA O SORVETE DE MASSA COM POLPA DE MORANGO COLORIDO E AROMATIZADO ARTIFICIALMENTE

								Conclusão
ETAPA	PCC	PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	LIMITE CRÍTICO	MONITORIZAÇÃO	AÇÃO CORRETIVA	REGISTROS	VERIFICAÇÃO
Maturação	PCC 5 (M)	Microrganismos patogênicos	Manutenção da temperatura e do tempo adequados	Tempo (12 h) e temperatura (4° a 7°C)	O quê? Tempo e temperatura Como? Termômetro, relógio Quando? A cada batelada Quem? Encarregado pela produção	Ajuste da temperatura do processo Destruir a partida	Relatório de controle de processo	Auditoria interna e externa Aferição do equipamento

4.5.12 Possibilidades e Limitações de uma Pequena Fábrica de Sorvete na Implantação do APPCC

Buscando uma coerência com a hipótese deste trabalho, seus objetivos e os resultados obtidos, desde o perfil da contaminação microbiana traçado que revela a presença de perigos significativos desta natureza em sorvetes à base de leite, a caracterização das fábricas como micro empresas, das quais 62,5% não adotam a pasteurização da mistura ou qualquer tratamento térmico capaz de destruir patógenos e as não conformidades verificadas que classificaram os estabelecimentos nas categorias B e C para as BPF, pode-se estimar quais são as limitações das pequenas fábricas de gelados comestíveis da RMC a serem vencidas para a aplicação do Sistema APPCC, destacando-se:

- os estabelecimentos estudados ainda apresentam problemas inerentes à higiene básica inadequada, próprios da fase de implementação das boas práticas de fabricação (BPF) e dos procedimentos padrão de higiene operacional (PPHO), característica das pequenas empresas;
- a falta de experiência e informação sobre sistemas da qualidade sanitária (BPF, PPHO e APPCC) foi constantemente observada durante as visitas técnicas e as entrevistas com os fabricantes e confirmada com o índice de não conformidades para o grupo de requisitos G5 (Programa de Controle da Qualidade do Produto Final), revelando que 35 fábricas (97,5%) sequer dispunham do manual de boas práticas de fabricação;
- o fato de 37 fábricas (92,5%) contarem com menos de 5 funcionários remete às dificuldades relacionadas a recursos humanos tanto para a formação quanto para a capacitação de uma equipe APPCC;
- reais restrições de ordem financeira podem dificultar o acesso à tecnologia apropriada para esse tipo de produção (aquisição de equipamento pasteurizador, por exemplo), como também a contratação de um técnico capacitado para conduzir a implantação do APPCC e de outros sistemas da qualidade.

Outros obstáculos, externos aos estabelecimentos, são a infraestrutura insuficiente dos órgãos governamentais, tanto para uma atuação mais efetiva dos órgãos de fiscalização, tendo em vista o cumprimento das exigências legais quanto

ao Sistema APPCC e às BPF, como também dos órgãos de fomento e assistência técnica, procurando estimular e apoiar a implantação de sistemas da qualidade sanitária dos alimentos.

A falta de uma atitude positiva do setor industrial e das associações comerciais sobre o tema, a ausência de uma maior participação do consumidor na discussão sobre a qualidade sanitária destes alimentos, a falta de uma efetiva educação e de programas de treinamento para manipuladores de alimentos também se configuram como obstáculos a serem vencidos pelas pequenas empresas na adoção dos princípios do Sistema APPCC (FAO, 1997).

Em que pese as dificuldades relatadas, as pequenas fábricas de gelados comestíveis da Região Metropolitana de Curitiba teriam a possibilidade de adoção do Sistema APPCC. Essa condição se daria com estratégias para a sua implantação adaptadas ao porte e o atual estágio tecnológico das mesmas, sem envolver a alteração dos 7 Princípios APPCC.

Algumas propostas que facilitariam a sua implementação são a possibilidade de aquisição de experiência e conhecimento valendo-se de fontes externas como associações comerciais e de produtores ou de consultores externos à empresa, sem a necessidade de formação de uma equipe APPCC.

A permissão, por parte do Ministério da Saúde e da Agricultura, para utilização de guias APPCC gerais voltados para o setor de produção de gelados comestíveis, com modelos de análise de perigos e da respectiva definição dos pontos críticos de controle para grupos de alimentos com processos similares poderia aliviar as restrições de ordem financeira para a contratação de consultores.

Cabe destacar que o pequeno porte destes estabelecimentos, ao mesmo tempo em que é acompanhado das limitações próprias das pequenas empresas ou empresas pouco desenvolvidas, pode contribuir para a aplicação do Sistema APPCC, uma vez os envolvidos possuem um maior controle das condições de produção (a aquisição e estoque da matéria-prima, produção, armazenamento do produto acabado e distribuição eram tarefas executadas, geralmente, executadas pelo mesmo funcionário).

5 CONCLUSÕES

Quanto ao perfil da contaminação microbiana de amostras de gelados comestíveis demonstrou-se que:

- o resultado da análise de 306 amostras coletadas pelos serviços de vigilância sanitária e analisadas pelo LACEN/PR no Estado do Paraná, na série histórica compreendida entre 1998 a 2001, revelou que 121 (39,5%) foram consideradas insatisfatórias para o consumo, tendo como motivo de condenação o NMP de coliformes totais (71,1%) e a contagem padrão em placas (49,6%);
- a redução do percentual de amostras insatisfatórias no ano de 2001 no Estado do Paraná em relação aos dois anos anteriores ocorreu em razão da mudança dos padrões microbiológicos para alimentos no Brasil, que alterou os padrões para gelados comestíveis e não, eventualmente, pela melhoria da qualidade dos mesmos;
- os padrões nacionais vigentes para esta categoria de alimentos diferem dos preconizados pelo *Codex Alimentarius* e adotados pela União Européia e pelo FDA, que recomendam também a pesquisa de coliformes totais e a contagem padrão em placas;
- a presença da enzima fosfatase alcalina em 10% de 54 amostras de gelados comestíveis analisadas no ano de 1999 indicou a utilização de leite *in natura* ou a mistura de leite pasteurizado com leite cru na fabricação dos produtos, como uma relação tempo-temperatura insuficiente ou mesmo a ausência de qualquer tratamento térmico da mistura do sorvete; a pesquisa da fosfatase alcalina poderia ser adotada oficialmente pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária como um dos requisitos para a avaliação físico-química nesta categoria de alimentos;
- os resultados da análise microbiológica efetuada em amostras de sorvete provenientes de fábricas da RMC acompanharam o perfil do Estado do Paraná com um índice de aprovação de 92,5%;
- os resultados obtidos pela análise de amostras de sorvetes produzidos na RMC e pela pesquisa em banco de dados sugerem a necessidade de uma revisão dos padrões nacionais para esses alimentos. Com a exclusão da pesquisa de microrganismos indicadores dos atuais padrões microbiológicos, os resultados de

análise não permitem uma avaliação das condições de processamento e podem sugerir uma conclusão dos laudos não coerente com a realidade higiênica dos produtos.

A caracterização das fábricas de gelados comestíveis da Região Metropolitana de Curitiba e dos diagramas de fluxo da produção revelou que:

- de acordo com os critérios adotados pelo SEBRAE 100% das fábricas enquadravam-se na categoria de micro-empresa, com até 19 empregados. Apenas três fábricas (7,5%) contavam com mais de cinco funcionários e 37 (92,5%) com menos de cinco empregados;
- eram aplicados quatro tipos de diagramas de fluxos de produção, que variavam em razão da adoção ou não das etapas de pasteurização, homogeneização e maturação;
- dos diagramas de fluxo utilizados, três fábricas (7,5%) submetiam a mistura de ingredientes à pasteurização, homogeneização e maturação, 15 (37,5%) apenas à pasteurização e 25 fábricas (62,5%) à nenhuma destas etapas, portanto, sem qualquer tratamento térmico da mistura, aumentando a possibilidade da presença perigos microbianos significativos para a segurança do produto, além de problemas relacionados com a qualidade sensorial e a aparência do produto final.

As principais não conformidades consideradas críticas para as boas práticas de fabricação (BPF), segundo os grupos de requisitos foram:

- para o grupo **G1** (Edificação e Instalações) os procedimentos não garantiam a limpeza das instalações (90,0%), as instalações para higiene pessoal não estavam dotadas de produtos destinados à higiene pessoal (82,5%), ausência de áreas distintas para recepção e depósito de matéria-prima e insumos (75,0%) e luminárias não se encontravam protegidas contra queda e explosão (67,5%);
- no grupo **G2** (Equipamentos, Maquinários, Móveis e Utensílios) a limpeza e sanificação não garantiam a higiene dos equipamentos (87,5%) e equipamentos de conservação dos alimentos não dotados de medidor de temperatura (82,5%);
- no grupo **G3** (Manipulador) a falta de controle do acesso de visitantes na área de produção (97,5%) e ausência de lavatórios em perfeitas condições de higiene, dotados de sabão líquido (75,0%);

- para o grupo **G4** (Produção do Alimento) o transporte do produto em temperaturas não especificadas para o mesmo (97,5%), ausência de controle e registro da temperatura e ausência de planilhas com essas informações (87,5%), matéria-prima, ingredientes e embalagens armazenados em local não ventilado com a presença de fungos (82,5%) e o fato de 62,5% das empresas não adotarem pasteurização da mistura (62,5%);
- para o grupo **G5** (Programa de Controle de Qualidade do Produto Final) as fábricas não realizavam qualquer controle de qualidade do produto final (97,5%), ausência de procedimentos descritos para o controle de pragas (97,5%) e a inexistência de manual de boas práticas de fabricação (87,5%).

O trabalho demonstrou que 82,5% das fábricas estavam classificadas entre as categorias B (57,5%) e C (25%), refletindo o precário estágio de implantação das boas práticas de fabricação, como resultado da insuficiência de conhecimento e da dificuldade de acesso à tecnologia apropriada a esse tipo de produção, características próprias do porte destes estabelecimentos.

Foi elaborado um Plano APPCC para o sorvete de massa com polpa de morango colorido e aromatizado artificialmente, produzido por uma pequena empresa, no qual foram identificadas cinco etapas em que os controles dos perigos são críticos para a segurança do alimento. A recepção da matéria-prima e ingredientes foi considerada o primeiro ponto crítico de controle ou PCC 1 (M, Q). O PCC 2 (M) identificado foi a estocagem do leite sob refrigeração. A etapa do preparo da mistura foi identificada como PCC 3 (F). A pasteurização da mistura é o PCC 4 (M), na qual perigos de natureza microbiana são controlados e o último ponto crítico de controle identificado, PCC 5 (M), foi a etapa da maturação. Com a aplicação deste modelo as pequenas empresas de gelados comestíveis da Região Metropolitana de Curitiba teriam possibilidade de adoção do Sistema APPCC se as estratégias para a sua implantação forem adaptadas ao porte e ao atual estágio tecnológico das mesmas, respeitando o cumprimento dos 7 Princípios APPCC.

Considerando a situação higiênico-sanitária dos gelados comestíveis, conclui-se que um sistema de qualidade e segurança para essa categoria de produtos, sustentado nas BPF e no sistema APPCC, porém adaptado ao perfil das pequenas empresas, é indispensável para a obtenção de produtos inócuos, bem como para a sua própria sobrevivência no mercado de produção de alimentos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve a expectativa de que seus resultados pudessem subsidiar os profissionais que atuam nas áreas de vigilância sanitária, de defesa do consumidor e de produção de alimentos. Entretanto, como estes se configuram apenas como uma aproximação ao tema da qualidade sanitária dos gelados comestíveis, há a necessidade de maior disponibilização de conhecimento, o qual poderia ser produzido com a continuidade deste trabalho, especificamente, com a efetiva implantação de um Plano APPCC voltado à pequena fábrica de sorvetes.

Sugere-se, na seqüência, outros trabalhos que poderiam ser realizados com o intuito de contribuir para a obtenção de gelados comestíveis inócuos e seguros como: a avaliação da eficiência dos equipamentos de pasteurização sob a ótica da metrologia (testes de aferição e calibração); a avaliação da potabilidade da água e testes de dosagem de cloro residual em especial na produção de picolés; o desenvolvimento e avaliação da eficácia de outros métodos de tratamento térmico da mistura de sorvetes, com a capacidade de destruição de microrganismos patogênicos equivalente à pasteurização, sem alteração das propriedades nutricionais e sensoriais do alimento; o desenvolvimento de técnicas para detecção de antimicrobianos em subprodutos lácteos e avaliação da sua presença em sorvetes e, finalmente, a avaliação da qualidade das polpas de frutas empregadas no sorvete, pelas características toxicológicas (resíduos de agrotóxicos).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14900**: sistema de gestão da análise de perigos e pontos críticos de controle – segurança de alimentos. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC INTERNATIONAL. Food and Drug Administration. **Bacteriological Analytical Manual**. 8. ed. Gaithersburg, 1995.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Portaria n. 379, de 26 de abril de 1999. Aprova o regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 abr.1999 (a).

_____. ANVISA. Resolução n. 384 de 05 de agosto de 1999. Aprova o regulamento técnico para o uso de aditivos alimentares, estabelecendo suas funções e seus limites máximos para a categoria de alimentos 3 – gelados comestíveis. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 09 ago. 1999 (b).

_____. ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC n. 12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001 (a).

_____. ANVISA. Resolução n. 23 de 15 de março de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre procedimentos básicos de registro e dispensa da obrigatoriedade de registro de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001 (b).

_____. ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC n. 39 de 21 de março de 2001. Aprova a tabela de valores de referência para porções de alimentos e bebidas embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001 (c).

_____. ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC n. 40 de 21 de março de 2001. Aprova o regulamento técnico para a rotulagem nutricional obrigatória de alimentos bebidas embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001 (d).

_____. ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC n. 259 de 20 de setembro de 2002. Aprova o regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2002 (a).

_____. ANVISA. **Programa nacional de monitoramento da qualidade de produtos dispensados de registro**. Brasília, 2002 (b).

_____. ANVISA. Resolução RDC n. 275 de 21 de outubro de 2002. Aprova o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 out. 2002, republicada em 06 nov. (c). Seção 1.

BACCARIN, A. A história e o romantismo do sorvete. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIA EM SORVETES, Vassouras – RJ, 2000. Centro de Tecnologia de Produtos Alimentares / SENAI.

BEHMER, .M. L. A. **Tecnologia do leite: leite, queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização e análise**. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1984.

BRASIL. Decreto – lei n. 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 21 out. 1969. Seção 1, pt. 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 1.428 de 26 de novembro de 1993. Aprova o regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos, as diretrizes para o estabelecimento das boas práticas de produção e de prestação de serviços na área de alimentos e o regulamento técnico para o estabelecimento de padrão de identidade e qualidade para serviços e produtos na área de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 02 dez. 1993. Seção 1.

_____. Portaria n. 326 de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênicas – sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 01 ago. 1997 (a). Seção 1.

_____. Ministério da Agricultura. Portaria n. 368 de 04 de setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico – sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 08 set. 1997 (b).

_____. Ministério da Saúde. Portaria n. 451, de 19 de setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I, II e III. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 22 set. 1997 (c). Seção 1.

_____. Portaria n. 42 de 14 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília 16 jan. 1998 (a). Seção 1.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 46 de 10 de fevereiro de 1998. Institui o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle para indústrias de origem animal sob o regime do Serviço de Inspeção Federal e aprova o Manual Genérico de procedimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, BRASÍLIA, 1998 (b). Disponível em:
<http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/port_46_1998.htm> Acesso em: 15 ago. 2002.

CASARTELLI, A. Gelati: Qualitativamente Migliori Con IL Sistema HACCP. **IL Latte**, v. 21 n. 7, p. 72-79. 1996.

CASTILHO, A.; GALLARDO, C. S.; RODRÍGUEZ, L. A. Estudio Del Sistema ARICCP-HACCP En Una Planta Piloto de Elaboración de Helados. **Alimentaria**, n. 35, p. 35 -40, mar. 1999.

CENTER FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION. **EPI-INFO**: a word-processing, database and statistics program for public health. Geneva. World Health Organization, 1997. Versão 6.04b. 1 disquete 3 ½.

COSTA, O. P.; LUSTOZA, D. C. **Industrialização de Sorvetes**. Germantown International Limited, 2000.

DANISCO CULTOR. Mixing and Pasteurization of Ice Cream Mix. **Technical Paper. TP 2009 -2e**, 2001.

DODHIA, H.; KEANEY, J; WARBURTON, F. A Birthday Party, Home-made Ice Cream and an Outbreak of *Salmonella enteritidis* phage type 6 Infection. **Communicable Disease and Public Health**. Reino Unido, 1998.

DUAS RODAS INDUSTRIAL LTDA. **Manual para o industrial de sorvetes**. Jaraguá do Sul, 53 p., [1999].

FALCÃO, D. P. et al. Exame microbiológico de sorvetes não pasteurizados. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, n. 17, p.: 2–8, 1983.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO / WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Codex Alimentarius* Commission. **Norma CODEX STAN 137**. Washington, 1981.

_____. *Codex Alimentarius* Commission. **Food Hygiene Basic Texts**. Hazard analysis and critical control point (HACCP) system and guidelines for its application. CAC/RPC 1 – 1969, Rev.3 (1997), Roma, 1997.

_____. *Codex Alimentarius* Commission. **CX / FH 00 / 10**: Discussion Paper on the Application of HACCP in Small/or Less Developed Businesses. 33^a seção, Washington, 2001.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA / CENTER FOR FOOD SAFETY AND APPLIED NUTRITION. Outbreak of *Salmonella enteritidis* Associated with Homemade Ice Cream – Florida, 1993. **Morbidity and Mortality Weekly Report MMWR**. 43(36): 1994 (a).

_____. Outbreak of *Salmonella enteritidis* Associated with Nationally Distributed Ice Cream Products – Minnesota, South Dakota and Wisconsin, 1994. **Morbidity and Mortality Weekly Report MMWR**. 43(40): 1994 (b).

_____. **Hazard analysis critical control point (HACCP). Pilot program for selected food manufactures**. Center for food Safety & Applied Nutrition, 1996.

_____. **Code of Federal Regulations**. Vol. 2, Título 9, Capítulo III, Parte 416. Sanitation Center for food Safety & Applied Nutrition, 1999.

_____. **Milk Safety Program**. Out, 2000. Disponível em:
<<http://www.cfsan.fda.gov/~comm/cp18033.html>> Acesso em: 15 ago. 2002.

_____. **Annex 5 HACCP Guidelines. Food Code 2001**. Disponível em:
<<http://www.cfsan.fda.gov>> Acesso em: 06 ago. 2002, 2001 (a).

_____. **HACCP: a State-of-art Approach to Food Safety**. Out, 2001. Disponível em:
< <http://www.fda.gov/opacom/backgrounders/haccp.html> > Acesso em: 06 ago. 2002, 2001(b).

_____. **21 CFR 135 – 110: Requirements for Specific Standardized Frozen Desserts**. Code of Federal Regulations, abr. 2002. Disponível em:
<<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfCFR/CFRSearch.cfm?CFRpart=135&howFR=1>> Acesso em: 15 ago. 2002, (a).

_____. Food borne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. **The Bad Bug Book**. Center for food Safety & Applied Nutrition, fev. 2002. Disponível em:
<<http://www.cfsan.fda.gov/~mow/chap.html>> Acesso em 12: outubro 2002 (b).

GALLARDO, C. S. et al. Helados Artesanos: niveles microbiológicos tras la implantación de un sistema APPCC. **Alimentaria**, n. 37:318, p. 19-24, dez. 2000.

GIBSON, R.; PETTIPHER, G. Germ Warfare. **Dairy Industries International**, v. 59, n. 10, f. 41, out. 1994.

GLANTZ, S. A. **Primer of Biostatistics**. 4 ed. New York: McGraw Hill, 1997 473 p.

GOFF, D. H. Colloidal Aspects of Ice Cream – a review. **Journal of Dairy Science**, n. 7, p. 363 – 373, 1997.

_____. Ice Cream History and Folklore. **Dairy Science and Technology Education Series**. Disponível em:
<<http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/ichist.htm>> Acesso em: 11 nov. 2001.

_____. Ice Cream Manufacture. **Dairy Science and Technology Education Series**. Disponível em: <<http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icmanu.html>> Acesso em: 25 maio. 2002.

GONÇALO, E. B. Boas práticas de fabricação e o sistema APPCC na fabricação de sorvetes. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, n. 327, v. 57 c, Juiz de Fora – MG, jul./ago. 2002.

HAJDENWURCEL, J. R. A experiência da indústria de laticínios na implantação do sistema APPCC – estudo de caso. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, n. 327, v. 57 c, Juiz de Fora – MG, jul./ago. 2002.

HOFFMAN, F. et al. Qualidade higiênico - sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto – SP Brasil. **Boletim do CEPPA**, v. 13, n. 2, Curitiba, jul./dez. 1995.

_____. Qualidade higiênico - sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto (SP) Brasil. **Higiene Alimentar**, v. 11, n. 76, p. 62 –68, nov. 2000.

HONG KONG. Microbiological Risk Assessment of Ice Cream. **Risk Assessment Studies**, v. 7. Food and Environmental Hygiene Department, Queensway Government Offices, Hong Kong, set. 2001.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS - ICMSF. **Ecología Microbiana de los Alimentos**. Vol II Productos Alimenticios, Zaragoza – Espanha: Ed. Acribia, 1985.

_____. **El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos; su aplicación a las industrias de alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1991.

_____. **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos**. Tradução D. Anna Terzi Giova; revisão científica Eneo Alves da Silva Jr – São Paulo: Livrarias Varela, 1997.

INTERNATIONAL DAIRY FOOD ASSOCIATION - IDFA. **History of Ice Cream**. Disponível em: <<http://www.idfa.org/facts/icecream/history.htm>> Acesso em: 02 abr. 2002.

INTERNATIONAL LIFE SCIENCE INSTITUTE - ILSI. **A Simple Guide to Understanding and Applying the Hazard Analysis and Critical Control Point Concept**. Washington, 1993.

INSTITUTO PAN AMERICANO DE PROTEÇÃO DE ALIMENTOS – INPPAZ. ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DA SAÚDE /. **HACCP**: instrumento essencial para a inocuidade de alimentos. Buenos Aires: Bireme, 2001, 333 p.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. Sistema Estadual de Informações – Base Pública, 2002

_____. IPARDES. **Anuário 2001**. Disponível em:
<<http://www.ipardes.gov.br/nuario2001>> Acesso em: 07 jul. 2002

LOPES, E. **Elaboração do manual de boas práticas de fabricação e auditoria de boas práticas de fabricação**. Food Design Consultoria e Planejamento SC Ltda. Reprodução autorizada para Senai Vassouras, 2000.

LOPES, M. O. **Levantamento do uso e detecção da presença de antimicrobianos no leite produzido na região metropolitana de Curitiba – PR**. Curitiba, 2002. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

MARSHALL, R. T., ARBUCKLE, W. S. **Ice cream**. Hapman & Hall, 1996.

MILONE, G.; ANGELINI, F. **Estatística Geral**. Vol II. São Paulo: Atlas, 1993, 259 p.

MIYAJI, M.; SOARES, C.F. Avaliação da gestão do controle de qualidade e segurança alimentar nas micro e pequenas empresas do circuito do queijo. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, n. 327, v. 57 c. Juiz de Fora – MG,. Jul./ago. 2002.

MORABITO, N. **Gelato e HACCP**. IL Latte, 24 (4), p. 62-64, 1999.

MOSQUIM, M. C. A. **Fabricando sorvete com qualidade**. Fonte Comunicações e Editora Ltda. São Paulo. 1999.

MURTA, P. H. G. et al. Estudos sobre o cádmio como contaminante de alimentos, com enfoque prioritário para laticínios. **Higiene Alimentar**, v. 11. n. 49, p. 14 - 17, maio / jun., 1997.

NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA FOR FOODS - NACMCF. **Hazard Analysis and Critical control Point Principles and**

Application Guidelines 14 ago 1997. US Department Of Agriculture. Disponível em: <<http://www.fda.gov/fdac/features/1997/97.sea.html> > Acesso em: 15 ago. 2002.

NASCIMENTO, G. F.; MAESTRO, V.; CAMPOS, M. P. Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, SP. **Revista Nutrição** 14(2) p. 119-124, Campinas, maio./ago., 2001.

NASSU, R. T. et al. Implantação das boas práticas de fabricação em uma indústria de laticínios no Estado do Rio Grande do Norte. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, n. 327, v. 57 c. Juiz de Fora – MG,. Jul./ago. 2002.

NÓBREGA , I.C.C. Condições microbiológicas e higiênico – sanitárias de sorvetes produzidos em pequenas fábricas de João Pessoa, PB. **Higiene Alimentar**, v. 5. n. 18, p. 28 - 32, jun., 1991.

NUTRE. **O sorvete**. Disponível em: http://new.onda.serviços.com.br/canais/index_pesquisa.htm> Acesso em: 07 abr. 2002.

ORNELAS et al. Perfil microbiológico de amostras de sorvete comercializadas em algumas cidades mineiras. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, n. 327, v. 57 c. Juiz de Fora – MG,. Jul./ago. 2002.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde **Relatório dos surtos de doenças transmitidas por alimentos do ano de 1998**. Arquivo da Divisão de Vigilância Sanitária de alimentos. Curitiba, 1998.

_____. PARANÁ. **Laudos de Análises Laboratoriais de Gelados Comestíveis do período de 1998 a 2001**. Arquivo da Divisão de Vigilância Sanitária de alimentos. Curitiba, 2001.

_____. PARANÁ. **Mapa da Divisão administrativa da Secretaria de Estado da Saúde**. Curitiba, 2002. Disponível em: <<http://www.saude.pr.gov.br>> Acesso em: 07 jul. 2001

PAZ, M. T. et al. Puntos Críticos en la Elaboración de la Crema Helada. **Alimentaria**, v. 302, p. 77-81, maio 99.

PINTO, M. F. et al. Condição Higiênico - sanitária de sorvetes fabricados por indústrias artesanais no Município de Araçatuba. **Higiene Alimentar**, v. 11, n. 72, p. 50-52, maio, 2000.

REINO UNIDO. **The Production of Ice Cream**. Disponível em: <<http://www.competition.org.uk/fulltext/417a5.1.pdf>> Acesso em: 29 maio. 2002.

ROBBS, P. Aplicação do programa APPCC na cadeia agro-industrial do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE A QUALIDADE DO LEITE. 2., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite, 2000. p. 66-71

ROPKINS, K. ;BECK, A. Evaluation of worldwide approaches to the use of HACCP to control safety. **Trends in Food Science & Technology**, v. 11, 2000, p. 10-21.

RICHARDS, S. P. S. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de sorvetes tipo italiano (soft), comercializados na Cidade de São Leopoldo, RS. . **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 92, p. 57-62, jan./fev., 2002.

RUPPEL, J. T.; GIROTO, J. M. Verificação do manual de boas práticas de fabricação em uma indústria de laticínios. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, n. 327, v. 57 c. Juiz de Fora – MG,. Jul./ago. 2002

SANDROU, D. K.; ARVANITOYANNIS, I. S. Implementation of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) to the Dairy Industry: current status and perspectives. **Food Reviews International**, 16 (1), p. 77-111, 2000.

SAN DIEGO HISTORICAL MUSEUM . **Curatorial Collections**. Disponível em: <<http://www.sandiegohistory.org/exhibits/vaults/vaults.htm>> Acesso em: 19 de ago. 2002.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI - DEPARTAMENTO NACIONAL. Guia de elaboração do plano APPCC; geral. **Série Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC**. Convênio CNI / SENAI / SEBRAE. Brasília, SENAI / DN, 1999 (a). 317 p.

_____. SENAI. Guia de verificação do sistema APPCC. **Série Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC**. Convênio CNI / SENAI / SEBRAE. Brasília, SENAI / DN, 1999 (b). 61 p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Microempresas**. Disponível em < <http://www.sebrae.com.br/> > Acesso em 12 de setembro de 2002.

SIBÉR. **Curso Técnico para Fabricação de Sorvetes**. Campinas, [1999].

SOLER, M. P.; VEIGA, P. G. **Série Publicações Técnicas do Centro de Informação em Alimentos: sorvetes**. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 2001.

SOUNIS, Emílio. **Bioestatística: princípios fundamentais, metodologia estatística, aplicação às ciências biológicas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 2. ed. 1975. 230 p.

TETRA PAK. **Sistema de processamento – segmento sorvetes**. Disponível em: http://new.onda.com.br/canais/servicos/index_pesquisa.htm . Acesso em: 20 de junho de 2002.

US DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. **HACCP Implementation - Phase II for Small Plants**. Food Safety and Inspection Service, 1999 (a). Disponível em: < <http://www.fsis.usda.gov/AO/background/phase3.htm> > Acesso em: 21 out. 2002.

_____. USDA. **HACCP Implementation - Phase III for Very Small Plants**. Food Safety and Inspection Service, 1999 (b). Disponível em: < <http://www.fsis.usda.gov/AO/background/phase3.htm> > Acesso em: 21 out. 2002.

WARKE, R. et al. Incidence of Pathogenic Pyschrotrophs in Ice Creams Sold in Some Retail Outlets in Mumbai, India. **Food Control**, n.11, p. 77-83, 2000.

WILSON, S. **Doc Wilson's Ice Cream Page**. Disponível em: <<http://www.users.nwark.com/~piperw/icpage.htm>> Acesso em 11 nov. 2001.

VANDERZANT, V., SPLITTSOESSER, D.F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. American Public Health Association / Agency Committee on microbiological examination of foods. 4. ed., Washington., 2001.

VAN DER JAGT, A. J. **HACCP in de Consumptie-ijsindustrie.** Trends in de produktie van voedingsmiddelen. VMT, n. 24, nov., 1994.

VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. **Milk and Milk Products.** Technology, chemistry and microbiology. Food products series 1. Ed. Chapman & Hall, Londres, 1994.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE GELADOS COMESTÍVEIS	147
APÊNDICE 2 - DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS DE SORVETE	159
APÊNDICE 3 - RESULTADOS ESTATÍSTICOS	161

APÊNDICE 1 - LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO
DE GELADOS COMESTÍVEIS

APÊNDICE 1 - LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO					
Nº:	N. ° DE FUNCIONÁRIOS:			PORTE:	
RAZÃO SOCIAL:			NOME FANTASIA:		
ENDEREÇO (Rua/Av.):			Nº:	Compl.:	BAIRRO:
CNPJ / CPF:		FONE:	FAX:	E – mail:	
MUNICÍPIO:			CEP:		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:				CONSELHO DE CLASSE Nº:	
RESPONSÁVEL LEGAL:				CONTATOS:	
CATEGORIA DE PRODUTOS:					

CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO		
REQUISITOS ATENDIDOS	Nº	%
CRÍTICOS		
NÃO CRÍTICOS		
GRUPO		

CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO SEGUNDO O GRAU DE ATENDIMENTO DOS REQUISITOS CRÍTICOS	
% DE ATENDIMENTO	CLASSIFICAÇÃO (grupo)
70 A 100	A
30 A 69	B
0 A 29	C

DATA	
-------------	--

**LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

REQUISITOS		Conf.	Critic.
1. EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES			
1.1 ÁREA EXTERNA:	Área externa livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso, de animais (inclusive insetos e roedores) no pátio e vizinhança; ausência de poeira; ausência nas imediações de depósito de lixo, de água estagnada, de atividades industriais que representem ameaça de contaminação do alimento.		NC
1.2 ACESSO:	Direto, não comum a outros usos como habitação.		NC
1.3 PISO:			
1.3.1	Material que permite fácil e apropriada limpeza (liso, resistente, com declive, impermeável).		NC
1.3.2	Em bom estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos e outros).		NC
1.3.3	Drenos, ralos sifonados e grelhas colocados em locais estratégicos de forma a facilitar o escoamento.		NC
1.4 TETOS:	Acabamento liso, impermeável, lavável, em cor clara e em bom estado de conservação (livre de trincas, rachaduras, umidade, bolor, descascamento).		NC
1.5 PAREDES E DIVISÓRIAS:	Acabamento liso, impermeável, lavável, em cor clara e em bom estado de conservação (livre de falhas, rachaduras, umidade, descascamento); sem ângulos retos com o piso, cantos arredondados.		NC
1.6 PORTAS E JANELAS:	Superfície lisa, de fácil limpeza, em bom estado de conservação; ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento; existência de proteção contra insetos e roedores (telas milimétricas ou outro sistema); portas externas ou de isolamento com fechamento automático.		NC
1.7 INSTALAÇÕES PARA HIGIENE PESSOAL:			
1.7.1	Independentes para cada sexo (quando mais de 15 funcionários) e de uso exclusivo para manipuladores.		NC
1.7.2	Vasos sanitários com tampa; mictórios e lavatórios íntegros e em número adequado ao número de empregados.		NC
1.7.3	Servidos de água corrente e conectados à rede de esgotos ou fossa séptica.		C
1.7.4	Ausência de comunicação direta (incluindo sistema de exaustão) com a área de trabalho e de refeições.		C
1.7.5	Portas com fechamento automático; pisos e paredes adequados e em bom estado de conservação; iluminação e ventilação adequadas.		NC
1.7.6	Dotados de produtos destinados à higiene pessoal: papel higiênico, sabão líquido, toalhas de papel não reciclado para as mãos ou outro sistema higiênico e seguro para secagem; presença de lixeiras com tampas e com acionamento não manual; presença de avisos com os procedimentos para lavagem das mãos.		C
1.7.7	Apresentam-se organizados.		NC
1.8 VESTIÁRIOS:			
1.8.1	Independentes para cada sexo; dotados de antecâmara, área compatível e de armários individuais; duchas ou chuveiros em número suficiente, com água fria e quente; pisos, forros, iluminação e ventilação, portas e janelas adequadas e em bom estado de conservação.		NC
1.8.2	Apresentam-se organizados.		NC

CONFORMIDADE: 1 = conforme 0 = não conforme N. A. = não se aplica N.O = não observado

CRITICIDADE: NC = não crítico C = crítico

**LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

REQUISITOS		Conf.	Critic.
1. EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES (cont.)			
1.9 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA O PÚBLICO:	Totalmente independentes da área de produção, apresentando-se limpos.		C
1.10 HIGIENE DAS INSTALAÇÕES:			
1.10.1	Procedimentos e rotinas escritos (incluindo concentração e tempo) e disponíveis aos responsáveis pela limpeza e sanificação.		NC
1.10.2	Procedimentos adotados garantem a limpeza das instalações.		C
1.10.3	Freqüência de higienização das instalações adequada.		C
1.10.4	Existência de um responsável pela operação de higienização.		NC
1.10.5	Existência de um controle da diluição da solução de detergente e ou sanificante.		C
1.10.6	Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.		NC
1.11 ILUMINAÇÃO:			
1.11.1	Natural ou artificial com intensidade adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos; permite que as operações sejam conduzidas de maneira higiênica.		NC
1.11.2	Luminárias protegidas contra queda e explosão, limpas e em bom estado de conservação.		C
1.11.3	Instalações elétricas quando não embutidas perfeitamente revestidas, não ficando soltas sobre a zona de manipulação de alimentos e permitindo a limpeza adequada.		NC
1.12 VENTILAÇÃO:			
1.12.1	Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico e o ambiente livre de fungos, gases, fumaça e condensação de vapores sem causar danos à produção.		NC
1.12.2	Sistema de exaustão e insuflamento com ar filtrado que garanta a troca de ar suficiente para prevenir contaminações; os filtros de ar são protegidos externamente com telas.		NC
1.12.3	Sistema de ventilação projetado de forma a evitar a circulação de ar de uma área contaminada para uma área limpa.		NC
1.13 SUPRIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL:			
1.13.1 Rede de abastecimento:	Ligado à rede pública ou sistema com potabilidade atestada.		C
1.13.2 Captação:	Existência de sistema de captação própria, protegido, revestido e localizado de acordo com a legislação.		NC
1.13.3 Controle da potabilidade:	Potabilidade atestada através de laudos laboratoriais periódicos; existência de registros desses controles.		NC

CONFORMIDADE: 1 = conforme 0 = não conforme N. A. = não se aplica N.O = não observado

CRITICIDADE: NC = não crítico C = crítico

**LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

REQUISITOS		Conf.	Critic.
1. EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES (cont.)			
1.13 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL (cont.):			
1.13.4 Caixas 'água e instalações hidráulicas:	Em perfeitas condições de higiene, dotadas de tampa; livres de resíduos na superfície ou depositados, de vazamentos, infiltrações e descascamentos; execução periódica de limpeza por pessoa habilitada ou empresa credenciada, com comprovantes desse serviço.		C
1.13.5	Existência de rotina escrita e registros dos procedimentos de limpeza e sanificação da caixa d'água.		NC
1.13.6	Encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltrações e interconexões, evitando a conexão cruzada entre água potável e não potável.		C
1.14 DESTINO DOS RESÍDUOS:			
1.14.1 Resíduos sólidos:	Lixo no interior do estabelecimento em recipientes tampados, limpos, de fundo arredondado, de fácil transporte e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados.		C
1.14.2	Armazenamento dos resíduos sólidos para coleta de forma a evitar riscos de contaminação do ambiente, uso acidental ou malicioso, devidamente identificados.		NC
1.14.3 Resíduos líquidos e gasosos:	Fossas, rede pública de esgotos, caixas de gordura em bom estado de conservação e funcionamento.		NC
1.15 LAYOUT:			
1.15.1	Adequado ao processo produtivo: número, capacidade e distribuição das dependências de acordo com o ramo, volume de produção e expedição.		NC
1.15.2	Áreas distintas para recepção e depósito de matéria prima e insumos, produção, armazenamento de produto acabado e expedição.		C

CONFORMIDADE: 1 = conforme 0 = não conforme N. A. = não se aplica N.O = não observado

CRITICIDADE: NC = não crítico C = crítico

**LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

REQUISITOS		Conf.	Critic.
2. EQUIPAMENTOS, MAQUINÁRIOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS			
2.1 EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS (liquidificador, misturadeira, pasteurizadora, tina de maturação, produtora, picoleteira, outros) :			
2.1.1	Equipamentos da linha de produção em número suficiente e apropriados ao tipo de operação utilizada.		NC
2.1.2	Dotados de superfícies de contato com os alimentos lisas, íntegras, laváveis e impermeáveis; resistentes à corrosão, de fácil desinfecção e de material não contaminante.		C
2.1.3	Com desenho que permita uma fácil limpeza, sanificação e desmontagem, quando necessário.		NC
2.1.4	Em bom estado de conservação, funcionamento e limpeza.		NC
2.1.5	Equipamentos de conservação dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros) e destinado ao tratamento térmico com medidor de temperatura localizado em local adequado e em bom estado de funcionamento.		C
2.1.6	Existência de planilhas de registro da temperatura.		NC
2.2 LIMPEZA E SANIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, MAQUINÁRIOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS:			
2.2.1	Procedimentos e rotinas escritos (incluindo concentração e tempo) e disponíveis aos responsáveis pela limpeza e sanificação.		NC
2.2.2	Limpeza e sanificação que garantam a higiene dos equipamentos, maquinários, móveis e utensílios.		C
2.2.3	Frequência de higienização adequada.		C
2.2.4	Existência de um responsável pela operação de higienização.		NC
2.2.5	Existência de um controle da diluição da solução de detergente e ou sanificante.		C
2.2.6	Local e instalação apropriados para limpeza e desinfecção isolado das áreas de processamento, através de barreira física ou técnica.		NC
2.2.7	Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.		NC
2.2.8	Produtos utilizados na higienização dos equipamentos com registro no Ministério da Saúde.		C

CONFORMIDADE: 1 = conforme 0 = não conforme N. A. = não se aplica N.O = não observado

CRITICIDADE: NC = não crítico C = crítico

**LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

REQUISITOS		Conf.	Critic.
3. MANIPULADORES			
3.1 VESTUÁRIO:			
3.1.1	Utilização de uniforme de trabalho completo e adequado à atividade, de cor ou tonalidade claras.		NC
3.1.2	Rigorosamente limpos e em bom estado de conservação.		NC
3.2 ASSEIO PESSOAL:	Boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, outros); manipuladores barbeados, com os cabelos e bigodes aparados e protegidos.		C
3.3 HÁBITOS HIGIÊNICOS:			
3.3.1	Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários; os manipuladores não espirram sobre os alimentos, não cospem, não tosse, não fumam, não manipulam dinheiro ou outros atos que possam contaminar o alimento.		C
3.3.2	Avisos de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene, afixados em locais apropriados.		NC
3.4 MANIPULAÇÃO DOS ALIMENTOS:			
3.4.1	A operação de transferência manual da calda do sorvete de um equipamento para outro ocorre de forma higiênica, em condições que impedem a possibilidade de contaminação de microorganismos patogênicos ou deteriorantes.		C
3.4.2	Existência de lavatórios na área de manipulação com água corrente, em posição estratégica em relação ao fluxo de produção e serviço.		C
3.4.3	Lavatórios em perfeitas condições de higiene, dotados de sabão líquido, anti-séptico, toalhas claras descartáveis ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionado sem o contato com as mãos.		C
3.5 ESTADO DE SAÚDE:	Ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias, gastrintestinais e oculares.		C
3.6 PROGRAMA DE CONTROLE DE SAÚDE:	Existência de supervisão periódica do estado de saúde dos manipuladores.		NC
3.7 VISITANTES:	Visitantes das áreas de manufatura e processamento vestem roupas protetoras e observam as regras de higiene pessoal; o trânsito de visitantes não resulta em contaminação cruzada dos alimentos.		C

CONFORMIDADE: 1 = conforme 0 = não conforme N. A. = não se aplica N.O = não observado

CRITICIDADE: NC = não crítico C = crítico

**LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

REQUISITOS		Conf.	Critic.
4. PRODUÇÃO DO ALIMENTO:			
4.1 MATÉRIA – PRIMA, INGREDIENTES E EMBALAGENS:			
4.1.1	Matéria – prima, ingredientes com procedência controlada e de fornecedores autorizados.		C
4.1.2	Existência de procedimento de boas práticas para transporte da matéria – prima e ingredientes de forma a impedir a contaminação ou a multiplicação microbiana e garantir a proteção das embalagens contra a alteração e danos; há registros desses procedimentos.		C
4.1.3	As operações de carga e descarga são realizadas em local protegido e isolado da área de processamento.		NC
4.1.4	Matéria - prima, ingredientes e materiais de embalagens inspecionados na recepção; existência de planilhas de controle na recepção (temperatura e características organolépticas, condições de transporte e outros).		NC
4.1.5	Armazenamento em local ventilado, sem presença de fungos; sobre estrados distantes do piso, ou sobre <i>pallets</i> , bem conservados e limpos ou sobre outro sistema aprovado, afastados das paredes e distantes do teto de forma que permita fácil limpeza e circulação de ar; em bom estado de organização e limpeza.		C
4.1.6	No armazenamento a matéria – prima e ingredientes são separados por tipo ou grupo, no sistema peps e pvps (primeiro que entra primeiro que sai e primeiro que vence primeiro que sai).		NC
4.1.7	A matéria – prima, ingredientes e insumos são protegidos contra pragas ou contra contaminantes químicos, físicos ou microbiológicos ou substâncias indesejáveis.		C
4.1.8	Rede de frio para conservação da matéria – prima e ingredientes adequada ao volume, aos diferentes tipos de alimentos e com temperatura adequada.		C
4.1.9	Embalagens e rótulos da matéria – prima adequados à legislação.		C
4.1.10	Acondicionamento adequado das embalagens dos produtos a serem processados.		NC
4.1.11	Produtos avariados, com prazo de validade vencido, insumos rejeitados são separados, identificados, fechados e armazenados em local apropriado, de forma organizada e limpa, até a sua destinação final, de forma a não resultar na contaminação da matéria – prima.		NC
4.1.12	Frutas <i>in natura</i>: As frutas utilizadas na preparação das polpas são selecionadas antes de serem processadas, apresentando ausência de defeitos e cor característica, sabor, odor e textura próprios.		NC
4.1.12.1	A lavagem das frutas é realizada com água potável e hiperclorada; os procedimentos são descritos.		C
4.1.12.2	O teor de cloro residual no final do processo de lavagem se apresenta entre 0,5 a 2 ppm.		C
4.1.12.3	Os produtos utilizados para a higienização da matéria – prima são autorizados pelo Ministério da saúde.		C

CONFORMIDADE: 1 = conforme 0 = não conforme N. A. = não se aplica N.O = não observado

CRITICIDADE: NC = não crítico C = crítico

**LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

REQUISITOS		Conf.	Critic.
4.2 FLUXO DE PRODUÇÃO:			
4.2.1	Locais de atividades de pré – preparo (área suja) isolados da área de preparo por barreira física ou separados por outras medidas efetivas que evitem a contaminação cruzada.		NC
4.2.2	Controle da circulação e acesso do pessoal.		NC
4.2.3	Retirada freqüente dos resíduos e rejeitos das salas de produção, sem acúmulos dos mesmos, evitando esse procedimento durante a manipulação.		NC
4.2.4	Ordenado, linear, unidirecional, sem cruzamento de etapas de processo ou entre as linhas de produção.		C
4.2.6 Preparo da mistura:	As fórmulas dos produtos estão descritas e disponíveis, contendo informações como identificação e quantidade de ingredientes e aditivos específicos.		NC
4.2.6.1	Os ingredientes utilizados no processo são permitidos para uso no alimento e possuem especificações que cumprem com os requisitos legais; os aditivos são adicionados na quantidade especificada na formulação do produto e segundo as instruções de uso constantes no rótulo.		C
4.2.6.2	A etapa previne a contaminação por matérias estranhas (vidro, lascas de metais de maquinários, pó, vapores tóxicos ou perigosos e substâncias químicas indesejáveis).		C
4.2.6.3	As operações de pesagem dos ingredientes e de preparo da mistura são realizadas em condições que excluem a possibilidade de contaminação, multiplicação ou sobrevivência de microorganismos patogênicos ou deteriorantes.		C
4.2.7 Homogeneização:	O processo adota a etapa de homogeneização dos ingredientes da mistura do sorvete.		NC
4.2.7.1	A operação é realizada em condições que impedem a possibilidade de contaminação, multiplicação ou sobrevivência de microorganismos patogênicos ou deteriorantes.		C
4.2.8 Pasteurização:	O processo adota a etapa de pasteurização da mistura do sorvete quando da utilização de produtos de laticínios ou ovos; o tratamento térmico é aplicado na calda/mistura do produto e não, apenas, na matéria-prima (leite e/ou ovos).		C
4.2.8.1	O processo de pasteurização é o sistema contínuo (80°C por 25 segundos).		C
4.2.8.2	O processo de pasteurização é o sistema <i>batch</i> (70°C por 30 minutos).		C
4.2.8.3	Outro sistema para o tratamento térmico em condições equivalentes de tempo e temperatura em poder de destruição de microorganismos patogênicos.		C
4.2.8.4	Outro sistema de tratamento térmico empregado é validado por instituição oficial de pesquisa.		NC
4.2.8.5	Outro sistema de tratamento térmico mantém a constituição física e o equilíbrio químico do produto, atendendo às características sensoriais, químicas e físicas estabelecidas pelo padrão de identidade e qualidade dos gelados comestíveis.		NC
4.2.8.6	A operação de pasteurização é realizada em condições que impedem a possibilidade de sobrevivência de microorganismos patogênicos ou deteriorantes.		C

CONFORMIDADE: 1 = conforme 0 = não conforme N. A. = não se aplica N.O = não observado

CRITICIDADE: NC = não crítico C = crítico

**LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

REQUISITOS		Conf.	Critic.
4.2 FLUXO DE PRODUÇÃO (cont.):			
4.2.9 Maturação:	O processo adota a etapa de maturação da mistura do sorvete.		NC
4.2.9.1	O produto permanece sob a temperatura máxima de 5 °C por um tempo máximo de 24 horas, de forma a impedir a possibilidade de multiplicação de microorganismos patogênicos ou deteriorantes.		C
4.2.9.2	A adição de frutas, sucos, polpas, aditivos e outras operações desta fase é realizada em condições que impedem a possibilidade de contaminação, multiplicação ou sobrevivência de microorganismos patogênicos ou deteriorantes.		C
4.2.9.3	Os aditivos (corantes, aromatizantes, outros) utilizados no processo são permitidos para uso no alimento e possuem especificações que cumprem com os requisitos legais; os aditivos são adicionados na quantidade especificada na formulação do produto e segundo as instruções de uso constantes no rótulo.		C
4.2.10 Congelamento e batimento:	A adição de sementes oleaginosas, coco ralado e outros ingredientes e demais operações desta fase são realizadas em condições que impedem a possibilidade de contaminação de microorganismos patogênicos ou deteriorantes.		C
4.2.11 Embalagem e rotulagem do produto final:	Embalagens íntegras e higiênicas.		C
4.2.11.1	Dizeres de rotulagem com identificação visível e de acordo com a legislação vigente, incluindo a rotulagem nutricional.		NC
4.2.11.2	A operação de envase é realizada em condições que impedem a possibilidade de contaminação, multiplicação ou sobrevivência de microorganismos patogênicos ou deteriorantes.		C
4.2.12 Estocagem e congelamento final:	Rede de frio adequada ao volume de produção.		C
4.2.12.1	Controle adequado e registro de temperatura; existência de planilhas de controle da temperatura.		C
4.2.12.2	A operação é realizada em condições que impedem a possibilidade de contaminação, multiplicação ou sobrevivência de microorganismos patogênicos ou deteriorantes.		C
4.2.13 Transporte do produto final:	O transporte veículo limpo com cobertura para proteção de carga, mantendo a integridade do produto; não são transportadas substâncias contaminantes.		NC
4.2.13.1	Produto transportado na temperatura especificada para o produto.		C

CONFORMIDADE: 1 = conforme 0 = não conforme N. A. = não se aplica N.O = não observado

CRITICIDADE: NC = não crítico C = crítico

**LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

REQUISITOS		Conf.	Critic.
5. PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL			
5.1 MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO:			
5.1.1	Existência de Manual de Boas Práticas de Fabricação que descreva os procedimentos adotados no estabelecimento.		C
5.1.2	Rotinas escritas para as operações principais da produção/manipulação.		NC
5.2 MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS:			
5.2.1	Existência de procedimento de manutenção preventiva e aferição dos equipamentos.		C
5.2.2	Existência de registro da calibração dos equipamentos de aferição.		NC
5.2.3	Existência de registro da manutenção preventiva dos equipamentos.		NC
5.3 PROGRAMA DE CONTROLE DE PRAGAS:			
5.3.1	Existência de procedimentos descritos de controle de pragas (incluindo lista de produtos utilizados, método de aplicação, mapas de pontos de armadilha, etc.).		C
5.3.2	Os produtos utilizados no Controle de Pragas apresentam registro no Ministério da Saúde.		NC
5.3.3	Existência de registro desse serviço.		NC
5.4 PROGRAMA DE TREINAMENTO DE PESSOAL E SUPERVISÃO:			
5.4.1	Existência de Programa de treinamento relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos.		C
5.4.2	Existência de registros desses treinamentos.		NC
5.4.3	Existência de supervisão da produção.		NC
5.5 PROGRAMA DE RECOLHIMENTO (<i>recall</i>):			
5.5.1	Existência um Programa de Recolhimento de produtos.		NC
5.5.2	Existência de procedimentos escritos.		NC
5.6 CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL:			
5.6.1	Existência de controle de qualidade do produto final		C
5.6.2	Controle de qualidade do produto final realizado no estabelecimento.		NC
5.6.3	Controle de qualidade do produto final terceirizado.		NC

CONFORMIDADE: 1 = conforme 0 = não conforme N. A. = não se aplica N.O = não observado

CRITICIDADE: NC = não crítico C = crítico

APÊNDICE 2 - DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS DE SORVETE

APÊNDICE 2

QUADRO 32 - DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS DE SORVETE A BASE DE LEITE SEGUNDO AS FÁBRICAS, A CLASSIFICAÇÃO E A CONCLUSÃO DO LAUDO, RMC - 2002

FÁBRICA	CLASSIFICAÇÃO	AMOSTRA	CONCLUSÃO
1	B	S	Satisfatória
2	B	N	-
3	C	S	Satisfatória
4	A	S	Satisfatória
5	B	S	Satisfatória
6	C	S	Satisfatória
7	C	S	Satisfatória
8	A	N	-
9	B	S	Insatisfatória
10	A	S	Satisfatória
11	C	S	Satisfatória
12	B	S	Insatisfatória
13	C	S	Satisfatória
14	B	S	Satisfatória
15	B	S	Satisfatória
16	B	S	Satisfatória
17	B	S	Satisfatória
18	C	N	-
19	B	S	Satisfatória
20	B	S	Satisfatória
21	A	S	Satisfatória
22	B	S	Satisfatória
23	B	S	Satisfatória
24	B	S	Satisfatória
25	B	S	Satisfatória
26	B	S	Satisfatória
27	C	N	-
28	C	S	Satisfatória
29	A	N	-
30	B	S	Satisfatória
31	A	N	-
32	A	S	Satisfatória
33	B	N	-
34	B	S	Satisfatória
35	C	N	-
36	B	N	-
37	B	N	-
38	B	N	-
39	B	N	-
40	C	N	-

FONTE: Pesquisa de campo

NOTA: O dimensionamento da amostra levou em consideração a cota disponível para amostra indicativa, distribuindo-se uma amostra por empresa.

APÊNDICE 3 - RESULTADOS ESTATÍSTICOS

APÊNDICE 3

QUADRO 33 - RESULTADO DO TESTE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS - EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES

REQUISITOS	RESULTADO DO TESTE	VALOR TABELADO	SIGNIFICÂNCIA
NÃO CRÍTICOS			
• <i>Área Externa</i>	1,118	p = 0,264	NS
• <i>Acesso</i>	2,460	p = 0,014	S
• <i>Piso</i>			
• Material que permite fácil e apropriada limpeza	3,801	p < 0,0001	S
• Em bom estado de conservação	0,224	p = 0,823	NS
• Drenos, ralos sifonados e grelhas para facilitar o escoamento	0,671	p = 0,502	NS
• <i>Tetos</i>	- 0,224	p = 0,823	NS
• <i>Paredes e Divisórias</i>	1,118	p = 0,264	NS
• <i>Portas e Janelas</i>	3,354	p < 0,0001	S
• <i>Instalações para Higiene Pessoal</i>			
• Independentes para cada sexo e de uso exclusivo para manipuladores	2,460	p = 0,014	S
• Vasos sanitários com tampa; mictórios e lavatórios íntegros	7,826	p < 0,0001	S
• Apresentam-se organizados	5,143	p < 0,0001	S
• <i>Vestiários</i>			
• Independentes para cada sexo; dotados de Antecâmara	8,273	p < 0,0001	S
• Apresentam-se organizados	8,273	p < 0,0001	S
• <i>Higiene das Instalações</i>			
• Procedimentos e rotinas escritos para os responsáveis da limpeza	6,932	p < 0,0001	S
• Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado	5,143	p < 0,0001	S
• <i>Iluminação</i>			
• Natural ou artificial com intensidade adequada à atividade desenvolvida	2,460	p = 0,014	S
• Instalações elétricas quando não embutidas perfeitamente revestidas	8,273	p < 0,0001	S
• <i>Ventilação</i>			
• Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico	1,565	p = 0,118	NS
• <i>Destino dos Resíduos</i>			
• Armazenamento dos resíduos sólidos de forma a evitar contaminação	8,273	p < 0,0001	S
• Resíduos líquidos e gasosos	8,273	p < 0,0001	S
• <i>Layout</i>			
• Adequado ao processo produtivo: número, capacidade e distribuição	3,801	p < 0,0001	S

Continua

QUADRO 33 - RESULTADO DO TESTE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS - EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES

REQUISITOS	conclusão		
	RESULTADO DO TESTE	VALOR TABELADO	SIGNIFICÂNCIA
CRÍTICOS			
• <i>Instalações para Higiene Pessoal</i>			
• Servidos de água corrente e conectados à rede de esgoto ou fossa	8,273	p < 0,0001	S
• Ausência de comunicação direta com a área de trabalho e de refeições	4,696	p < 0,0001	S
• Dotados de produtos destinados à higiene pessoal	5,590	p < 0,0001	S
• <i>Instalações Sanitárias para o Público</i>	6,932	p < 0,0001	S
• <i>Higiene das Instalações</i>			
• Procedimentos adotados garantem a limpeza das instalações	6,932	p < 0,0001	S
• Frequência de higienização das instalações Adequada	3,354	p < 0,0001	S
• Existência de um controle da diluição da solução de Detergente	6,932	p < 0,0001	S
• <i>Iluminação</i>			
• Luminárias protegidas contra queda e explosão, limpas e em bom estado	2,907	p = 0,004	S
• <i>Suprimento de Água Potável</i>			
• Rede de abastecimento	7,826	p < 0,0001	S
• Caixas de água e instalações hidráulicas em perfeitas condições (n=22)	0,906	p = 0,365	NS
• Encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltrações	6,932	p < 0,0001	S
• <i>Destino dos Resíduos</i>			
• Resíduos sólidos (recipientes tampados, limpos)	4,249	p < 0,0001	S
• <i>Layout</i>			
• Áreas distintas para recepção e depósito de matéria-prima e insumos	4,249	p < 0,0001	S

FONTE: Pesquisa de campo

NOTA: Aplicado o teste não-paramétrico "Comparação entre duas Proporções"

QUADRO 34 - RESULTADO DO TESTE DE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS - EQUIPAMENTOS, MAQUINÁRIOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS

REQUISITOS	RESULTADO DO TESTE	VALOR TABELADO	SIGNIFICÂNCIA
NÃO CRÍTICOS			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Equipamentos e Maquinários</i> <ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos da linha de produção em número suficiente e apropriados • Em bom estado de conservação, funcionamento e limpeza • Existência de planilhas de registro da temperatura • <i>Limpeza e Sanificação dos Equipamentos, Maquinários, etc.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos e rotinas escritos e disponíveis aos responsáveis • Local e instalação apropriados para limpeza e desinfecção • Produtos de higienização identificados e guardados adequadamente 	2,460	p = 0,014	S
	4,249	p < 0,0001	S
	6,485	p < 0,0001	S
	6,485	p < 0,0001	S
	6,932	p < 0,0001	S
	5,143	p < 0,0001	S
CRÍTICOS			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Equipamentos e Maquinários</i> <ul style="list-style-type: none"> • Dotados de superfícies de contato lisas, íntegras, laváveis e impermeáveis • Equipamentos de conservação dos alimentos • <i>Limpeza e Sanificação dos Equipamentos, Maquinários</i> <ul style="list-style-type: none"> • Limpeza e sanificação que garantam a higiene dos equipamentos • Frequência de higienização adequada • Existência de um controle da diluição da solução detergente/sanificante 	3,801	p < 0,0001	S
	5,590	p < 0,0001	S
	6,485	p < 0,0001	S
	3,354	p < 0,0001	S
	5,590	p < 0,0001	S

FONTE: Pesquisa de campo

NOTA: Aplicado o teste não-paramétrico "Comparação entre duas Proporções"

QUADRO 35 - RESULTADO DO TESTE DE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM FÁBRICAS DE GELADOS COMESTÍVEIS - MANIPULADORES

REQUISITOS	RESULTADO DO TESTE	VALOR TABELADO	SIGNIFICÂNCIA
NÃO CRÍTICOS			
• <i>Vestuário</i>			
• Utilização de uniforme de trabalho completo e adequado à atividade	2,012	p = 0,044	S
• Rigorosamente limpos e em bom estado de conservação	2,012	p = 0,044	S
• <i>Hábitos Higiênicos</i>			
• Avisos de orientação aos manipuladores sobre correta lavagem das mãos	7,826	p < 0,0001	S
• <i>Programa de Controle de Saúde</i>	8,273	p < 0,0001	S
CRÍTICOS			
• <i>Asseio Pessoal</i>	5,143	p < 0,0001	S
• <i>Manipulação dos Alimentos</i>			
• Operação de transferência manual da calda ocorre de forma higiênica	2,907	p = 0,004	S
• Existência de lavatórios na área de manipulação com água corrente	0,671	p = 0,502	NS
• Lavatórios em perfeitas condições de higiene, dotados de sabão líquido	4,249	p < 0,0001	S
• <i>Visitantes</i>	8,273	p < 0,0001	S

FONTE: Pesquisa de campo

NOTA: Aplicado o teste não-paramétrico "Comparação entre duas Proporções"

QUADRO 36 - RESULTADO DO TESTE DE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM FÁBRICAS DE GÉLADOS COMESTÍVEIS - PRODUÇÃO DO ALIMENTO

REQUISITOS	RESULTADO DO TESTE	VALOR TABELADO	SIGNIFICÂNCIA
NÃO CRÍTICOS			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Matéria-prima, Ingredientes e Embalagens</i> <ul style="list-style-type: none"> • As operações de carga e descarga são realizadas em local adequado • No armazenamento, são separados por tipo ou grupo • Acondicionamento adequado das embalagens dos produtos • Produtos avariados, com prazo de validade vencido, são separados • <i>Fluxo de Produção</i> <ul style="list-style-type: none"> • Locais de atividades de pré-preparo (área suja) isoladas da área de preparo • Controle da circulação e acesso do pessoal • Retirada freqüente dos resíduos e rejeitos das salas de produção • Preparo da mistura <ul style="list-style-type: none"> • As fórmulas dos produtos estão descritas e disponíveis • Homogeneização <ul style="list-style-type: none"> • O processo adota a etapa de homogeneização da mistura • Maturação <ul style="list-style-type: none"> • O processo adota a etapa de maturação da mistura do sorvete 	1,118	p = 0,264	NS
	5,590	p < 0,0001	S
	5,590	p < 0,0001	S
	8,273	p < 0,0001	S
	4,696	p < 0,0001	S
	5,143	p < 0,0001	S
	1,565	p = 0,118	NS
	5,590	p < 0,0001	S
	7,349	p < 0,0001	S
	5,143	p < 0,0001	S
CRÍTICOS			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Matéria-prima, Ingredientes e Embalagens</i> <ul style="list-style-type: none"> • Matéria-prima, ingredientes com procedência controlada • Armazenamento em local ventilado, sem presença de fungos • São protegidos contra pragas ou contaminantes químicos • Rede de frio para conservação da matéria-prima e ingredientes • <i>Fluxo de Produção</i> <ul style="list-style-type: none"> • Ordenado, linear, unidirecional, sem cruzamento de etapas de processo • Preparo da mistura <ul style="list-style-type: none"> • A etapa previne a contaminação por matérias estranhas • Operações de pesagem (ingredientes / preparo) excluem contaminação • <i>Pasteurização</i> <ul style="list-style-type: none"> • O processo adota a etapa de pasteurização da mistura do sorvete • <i>Maturação</i> <ul style="list-style-type: none"> • A adição de frutas, sucos, polpas é realizada seguramente • <i>Congelamento e batimento</i> • <i>Embalagem e rotulagem do produto final</i> <ul style="list-style-type: none"> • Embalagens íntegras e higiênicas • A operação de envase é realizada em condições adequadas • <i>Estocagem e congelamento</i> <ul style="list-style-type: none"> • Rede de frio adequada ao volume de produção • Controle adequado e registro de temperatura; existência de Planilhas • <i>Transporte do produto final</i> <ul style="list-style-type: none"> • Produto transportado na temperatura especificada para o mesmo 	2,907	p = 0,004	S
	5,590	p < 0,0001	S
	2,012	p = 0,044	S
	5,143	p < 0,0001	S
	0,224	p = 0,823	NS
	1,565	p = 0,118	NS
	0,671	p = 0,502	NS
	2,012	p = 0,044	S
	3,354	p < 0,0001	S
	3,354	p < 0,0001	S
	4,696	p < 0,0001	S
	2,907	p = 0,004	S
	5,143	p < 0,0001	S
	6,485	p < 0,0001	S
	8,273	p < 0,0001	S

FONTE: Pesquisa de campo

NOTA: Aplicado o teste não-paramétrico "Comparação entre duas Proporções"

QUADRO 37 - RESULTADO DO TESTE DE APLICAÇÃO NA COMPARAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS BPF EM FÁBRICAS DE GÉLADOS COMESTÍVEIS - PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO PRODUTO FINAL

REQUISITOS	RESULTADO DO TESTE	VALOR TABELADO	SIGNIFICÂNCIA
NÃO CRÍTICOS			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Programa de Controle de Pragas</i> <ul style="list-style-type: none"> • Existência de registro desse serviço 	8,273	p < 0,0001	S
CRÍTICOS			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Manual de Boas Práticas de Fabricação</i> <ul style="list-style-type: none"> • Existência de Manual de Boas Práticas de Fabricação 	6,485	p < 0,0001	S
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Programa de Controle de Pragas</i> <ul style="list-style-type: none"> • Existência de procedimentos descritos de controle de pragas 	8,273	p < 0,0001	S
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Controle de Qualidade do Produto Final</i> <ul style="list-style-type: none"> • Existência de controle de qualidade do produto final 	8,273	p < 0,0001	S

FONTE: Pesquisa de campo

NOTA: Aplicado o teste não-paramétrico "Comparação entre duas Proporções"

VERIFICAÇÃO DAS BPF EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE GELADOS COMESTÍVEIS DA RMC - EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES

EM- PRE- SA	NÃO CRÍTICO																CRÍTICO																									
	1.11.1		1.11.3		1.8		1.12.1		1.12.2		1.12.3		1.12		1.13.2		1.13.3		1.13.5		1.14.2		1.14.3		1.14		1.15.1		1.7.3		1.7.4		1.7.6		1.7		1.9		1.10.2		1.10.3	
	Natural	Instalações	NC	Conforto	Exaustão	Ventilação	NC	Sistema	Potabilidade	Rotina	Armazenamento	Resíduos	NC	Adequado	IHP	IHP	IHP	C	Inst San	Proc	1103	Água	Ausência	Produtos	Nº	Público	Adotados	1102	1103	Crit	Conf	Crit	Conf	Crit	Conf	Crit	Conf	Crit	Conf	Crit	Conf	
1	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
2	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
3	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	0
4	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	1	C	1	C	1	C	1	0	3	C	0	C	1	C	1
5	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
6	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	0	C	0	2	1	C	0	C	0	C	0
7	NC	0	NC	0	2	0	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	0	C	0	2	1	C	0	C	0	C	0
8	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	1	0	3	C	1	C	0	C	1
9	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	1	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
10	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	C	1	C	1	C	1	0	3	C	1	C	1	C	1
11	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	0	C	0	2	1	C	0	C	0	C	0
12	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
13	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	0	C	0	2	1	C	0	C	0	C	0
14	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
15	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
16	NC	1	NC	1	0	2	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
17	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
18	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	1	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	0	C	0	C	0	3	0	C	0	C	0	C	0
19	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	0	C	0	2	1	C	0	C	0	C	1
20	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	1	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
21	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	1	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
22	NC	1	NC	1	0	2	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	0	2	0	NC	1	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
23	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
24	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
25	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	1	0	3	C	0	C	0	C	1
26	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
27	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	0
28	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	0
29	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	1	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	1	C	1
30	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	1	C	1	C	1	C	1	0	3	C	0	C	0	C	0
31	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	1	C	1	C	1	C	0	1	2	C	1	C	1	C	1
32	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	1	C	1	C	0	C	0	2	1	C	0	C	0	C	1
33	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	1	0	3	C	0	C	0	C	1
34	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
35	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	0
36	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	0	C	0	2	1	C	0	C	0	C	1
37	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	0
38	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	NA	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	1	C	0	1	2	C	0	C	0	C	1
39	NC	1	NC	1	0	2	NC	1	NC	0	NC	0	2	1	NC	NA	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	1	C	1	C	1	C	1	0	3	C	1	C	0	C	1
40	NC	1	NC	1	0	2	NC	0	NC	0	NC	0	3	0	NC	1	NC	0	NC	0	NC	0	NC	1	1	1	NC	0	C	1	C	0	C	0	2	1	C	0	C	0	C	0
0		14		1	26	1		16		40		40	0	16		0		40		22		39		1	1	1		29		1		9		33	7	1		36		36		12
1		26		39	13	13		24		0		0	0	24		2		0		0		1		39	38	38		11		39		31		7	24	8		4		4		28
NA		0		0	1	26		0		0		0	24	0		38		0		18		0		0	1	1		0		0		0		8	24		0		0		0	
NO		0		0	0	0		0		0		0	16	0		0		0		0		0		0	0	0		0		0		0		1	7		0		0		0	
				0	0			0		0		0	0					0		0		0		0	0			0						0		0		0		0		0

APÊNDICE 3

TABELA 5 - AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS ANALISADAS, PARANÁ - 1998 – 2001

REGIONAL DE SAÚDE	AMOSTRAS ANALISADAS ⁽¹⁾						SATISFATÓRIAS						INSATISFATÓRIAS					
	1 998	1 999	2 000	2 001	Total		1 998	1 999	2 000	2 001	Total		1 998	1 999	2 000	2 001	Total	
					Nº	%					Nº	%					Nº	%
1ª	09	07	02	05	23	7,5	03	02	-	05	10	5,4	06	05	02	-	13	10,8
2ª	35	52	45	26	158	51,6	20	30	30	24	104	56,2	15	22	15	02	54	44,6
3ª	-	-	-	02	02	0,7	-	-	-	02	02	1,1	-	-	-	-	-	-
4ª	-	03	-	01	04	1,3	-	03	-	01	04	2,2	-	-	-	-	-	-
5ª	09	05	-	02	16	5,2	03	02	-	02	07	3,8	06	03	-	-	09	7,4
6ª	06	-	02	04	12	3,9	02	-	02	04	08	4,3	04	-	-	-	04	3,3
7ª	-	07	-	-	07	2,3	-	04	-	-	04	2,2	-	03	-	-	03	2,5
8ª	-	-	06	-	06	2,0	-	-	05	-	05	2,7	-	-	01	-	01	0,8
9ª	-	04	04	-	08	2,6	-	02	02	-	04	2,2	-	02	02	-	04	3,3
10ª	10	-	05	-	15	4,9	03	-	04	-	07	3,8	07	-	01	-	08	6,6
11ª	-	-	01	-	01	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	01	0,8
12ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14ª	-	06	-	-	06	2,0	-	01	-	-	01	0,5	-	05	-	-	05	4,1
15ª	-	01	05	01	07	2,3	-	-	04	01	05	2,7	-	01	01	-	02	1,7
16ª	-	-	03	-	03	1,0	-	-	03	-	03	1,6	-	-	-	-	-	-
17ª	-	11	-	-	11	3,6	-	05	-	-	05	2,7	-	06	-	-	06	5,0
18ª	-	-	05	-	05	1,6	-	-	02	-	02	1,1	-	-	03	-	03	2,5
19ª	-	06	02	-	08	2,6	-	01	02	-	03	1,6	-	05	-	-	05	4,1
20ª	08	01	05	-	14	4,6	05	01	05	-	11	5,9	03	-	-	-	03	2,5
21ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	77	103	85	41	306	100,0	36	51	59	39	185	100,0	41	52	26	02	121	100,0
• %	25,2	33,6	27,8	13,4	100,0		19,4	27,6	31,9	21,1	100,0		33,9	43,0	21,5	1,6	100,0	

(1) Até 2000 os resultados laboratoriais foram emitidos com base na Portaria nº 451 de 19/09/97 da SVS / MS, substituída pela RDC 12, de 01/01/2001, a qual alterou os padrões microbiológicos para essa categoria de produtos.

APÊNDICE 3

TABELA 6 - AMOSTRAS DE GELADOS COMESTÍVEIS INSATISFATÓRIAS, SEGUNDO A INTERPRETAÇÃO DOS LAUDOS ⁽¹⁾

REGIONAL DE SAÚDE	CONDIÇÕES HIGIÊNICAS INSATISFATÓRIAS					CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS INSATISFATÓRIAS					PRODUTO INACEITÁVEL PARA O CONSUMO					PRODUTO IMPRÓPRIO PARA O CONSUMO					AMOSTRAS EM DESACORDO						
	1 998	1 999	2 000	Total		1 998	1 999	2 000	Total		1 998	1 999	2 000	Total		1 998	1 999	2 000	Total		1 998	1 999	2 000	Total			
				Nº	%				Nº	%				Nº	%				Nº	%				Nº	%	Nº	%
1ª	03	01	-	04	12,1	-	-	01	01	10,0	02	04	01	07	14,3	01	-	-	01	14,3	06	05	02	13	13,2		
2ª	05	07	04	16	48,5	-	03	-	03	30,0	08	01	05	14	28,6	02	-	02	04	57,1	15	11	11	37	37,4		
3ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5ª	02	-	-	02	6,1	-	01	-	01	10,0	04	02	-	06	12,2	-	-	-	-	-	06	03	-	09	9,1		
6ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	04	-	-	04	8,2	-	-	-	-	-	04	-	-	04	4,0		
7ª	-	01	-	01	3,0	-	02	-	02	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	03	-	03	3,0		
8ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01	2,0	-	-	-	-	-	-	-	01	01	1,0		
9ª	-	01	-	01	3,0	-	01	02	03	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	02	04	4,0		
10ª	03	-	-	03	9,1	-	-	-	-	-	03	-	-	03	6,1	01	-	01	02	28,6	07	-	01	08	8,1		
11ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
13ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
14ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05	-	05	10,2	-	-	-	-	-	-	05	-	05	5,1		
15ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01	02	4,1	-	-	-	-	-	-	01	01	02	2,0		
16ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
17ª	-	05	-	05	15,2	-	-	-	-	-	-	01	-	01	2,0	-	-	-	-	-	-	06	-	06	6,1		
18ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
19ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	04	-	04	8,2	-	-	-	-	-	-	04	-	04	4,0		
20ª	01	-	-	01	3,0	-	-	-	-	-	02	-	-	02	4,1	-	-	-	-	-	03	-	-	03	3,0		
21ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
22ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
TOTAL	14	15	04	33	100,0	-	07	03	10	100,0	23	18	08	49	100,0	04	-	03	07	100,0	41	40	18	99	100,0		
• %	42,4	45,5	12,1			-	70,0	30,0			47,0	36,7	16,3			57,1	-	42,9			41,4	40,4	18,2	119	83,2		

(1) Até 2000 os resultados laboratoriais foram emitidos com base na Portaria nº 451 de 19/09/97 da SVS/MS, substituída pela RDC 12, de 01/01/2001, a qual alterou os padrões microbiológicos para essa categoria de produtos.