

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COALI – COORDENAÇÃO DE ALIMENTOS
TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

**PRODUÇÃO DE SORVETE E COBERTURA CROCANTE A PARTIR DE
VEGETAIS IN NATURA**

CLÁUDIA OLIVEIRA FÉLIX DA SILVA
DAIANE DA ROSA COLARITES
LUANA PAULA SAGAIS

**PRODUÇÃO DE SORVETE E COBERTURA CROCANTE A PARTIR DE
VEGETAIS IN NATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como cumprimento das exigências legais para
integralização do currículo e para obtenção do
título Tecnólogo em Alimentos pela
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof^o Dr José Ferreira da Trindade
Co-orientadora: Prof^o Dra Maria Helene Giovanetti Canteri

PONTA GROSSA
Novembro/ 2011

PRODUÇÃO DE SORVETE E COBERTURA CROCANTE A PARTIR DE VEGETAIS IN NATURA

CLÁUDIA OLIVEIRA FÉLIX DA SILVA

DAIANE DA ROSA COLARITES

LUANA PAULA SAGAIS

“Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado como cumprimento das exigências legais do currículo do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos e aprovado em sua forma final pela Coordenação de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Ponta Grossa”.

Orientador - Profº Dr José Ferreira da Trindade

Co-orientadora - Prof º Dr Maria Helene Giovanetti Canteri

BANCA EXAMINADORA

Prof.Msc. Luiz Alberto Chaves Ayala

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos pais, os quais sempre estiveram presentes em nossas vidas sendo fonte de inspiração e dedicação. Ensinando valores, respeito, amor, compreensão, caráter, igualdade e fé.

Amamos vocês!

AGRADECIMENTOS

Certamente estas palavras não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de nossas vidas. Portanto, desde já pedimos desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas podem estar certas que fazem parte dos nossos pensamentos e de nossa gratidão.

Agradecemos primeiramente a Deus as nossas vidas e a oportunidade de podermos concluir nossos objetivos.

Aos nossos pais, pela criação, carinho, esforço, amor e apoio em todas nossas decisões.

À Francieli Casagrande que tão amigavelmente nos apoiou nas análises microbiológicas.

À Érica Lyra e Marisa Lopes, nossas fiéis parceiras durante todo o curso na realização de trabalhos e diversos grupos de estudos.

Aos professores que nos ensinaram durante todo o curso, com paciência, dedicação e sabedoria á fim de formar bons profissionais.

Aos laços de amizade estabelecidos durante todo o curso com os demais acadêmicos, que dividiram conosco muitas noites. Fizeram-nos rir, aprender, deram conselhos, nos apoiaram e dividiram seus conhecimentos para que juntos aprendêssemos. Que nossas amizades se perduem pelos nossos anos de vida, mesmo à distância.

E a todas as pessoas de alguma forma nos participaram e auxiliaram na nossa vida acadêmica.

Obrigada á todos.

“Os sonhos são como o vento, você os sente, mas não sabe de onde eles vieram e nem para onde vão. Eles inspiram poeta, animam o escritor, arrebatam o estudante, abrem a inteligência do cientista, dão ousadia ao líder.

Eles nascem como flores nos terrenos da inteligência e crescem nos vales secretos da mente humana, um lugar que poucos exploram e compreendem”.

Augusto Cury (2004)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - Aceitabilidade do Sorvete com a Cobertura Crocante na UTFPR..... | 47 |
| Gráfico 2 - Aceitabilidade do Sorvete com a Cobertura Crocante na Escola Estadual Monteiro Lobato..... | 48 |
| Gráfico 3 - Aceitabilidade Geral do Sorvete com a Cobertura Crocante..... | 48 |

Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Tina de maturação de sorvete (Tetra Pak)..... | 30 |
| Figura 2 - Ficha de avaliação utilizada para o teste de aceitação..... | 41 |

Fotos

| | |
|---|----|
| Foto 1 - Segundo ensaio do resíduo..... | 42 |
| Foto 2 - Terceiro ensaio do resíduo..... | 43 |
| Foto 3 - Quarto ensaio..... | 44 |
| Foto 4 - Cobertura crocante selecionada..... | 45 |
| Foto 5 - Sorvete com suplementação em clorofila..... | 45 |
| Foto 6 - Cobertura crocante..... | 61 |
| Foto 7 - Segundo Ensaio..... | 61 |
| Foto 8 – Terceiro Ensaio..... | 62 |
| Foto 9 – Quarto Ensaio..... | 62 |
| Foto 10 - Cabines utilizadas..... | 63 |
| Foto 11 - Crianças da Escola Estadual Monteiro Lobato (Ponta Grossa-Pr).. | 63 |

Diagramas

| | |
|---|----|
| Diagrama 1 - Processo e Produção do Sorvete..... | 38 |
| Diagrama 2 – Processamento da Cobertura Crocante..... | 39 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Valor nutricional de sorvete comparado com outros alimentos..... | 18 |
| Tabela 2 - Produção de sorvetes no Brasil..... | 23 |
| Tabela 3 - Tipos de Sistemas de Pasteurização..... | 29 |
| Tabela 4 - Ingredientes da base do sorvete..... | 35 |
| Tabela 5 - Ingredientes do suco de clorofila..... | 36 |
| Tabela 6 – Laudo Microbiológico Resumido..... | 46 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 OBJETIVOS..... | 15 |
| 1.1.1 Objetivo Principal..... | 15 |
| 1.1.2 Objetivos específicos..... | 15 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA..... | 15 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 16 |
| 2.1 SORVETE | 16 |
| 2.1.1 Definição..... | 16 |
| 2.1.2 Origem..... | 16 |
| 2.1.3 Classificação..... | 17 |
| 2.1.4 Valor Nutricional..... | 18 |
| 2.1.5 Consumo..... | 22 |
| 2.1.6 Ingredientes..... | 24 |
| 2.1.7 Legislação..... | 28 |
| 2.2 PROCESSAMENTO..... | 28 |
| 2.2.1 Mistura..... | 28 |
| 2.2.2 Pasteurização..... | 28 |
| 2.2.3 Homogeneização..... | 29 |
| 2.2.4 Maturação..... | 29 |
| 2.2.5 Batimento..... | 31 |
| 2.2.6 Embalagem..... | 31 |
| 2.2.7 Congelamento e estocagem..... | 31 |
| 2.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA..... | 32 |
| 2.3.1 <i>Salmonella</i> | 32 |
| 2.3.2 Estafilococos Coagulase Positiva..... | 33 |
| 2.3.3 Coliformes Fecais – <i>Escherichia coli</i> | 33 |
| 2.4 ANÁLISE SENSORIAL..... | 33 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 34 |
| 3.1 MATERIAIS..... | 34 |
| 3.1.1 Obtenção de matérias primas..... | 34 |
| 3.1.2 Equipamentos Utilizados..... | 34 |
| 3.2 MÉTODOS..... | 35 |
| 3.2.1 Formulação Base do sorvete..... | 35 |
| 3.2.2 Formulação base do suco..... | 36 |
| 3.2.3 Processamento do sorvete | 36 |
| 3.2.4 Preparação da cobertura Crocante..... | 39 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.5 Avaliação Microbiológica..... | 40 |
| 3.2.6 Avaliação Sensorial..... | 40 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 41 |
| 4.1 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA..... | 46 |
| 4.2 ANÁLISE SENSORIAL..... | 46 |
| 5 CONCLUSÕES..... | 49 |
| 6. SUGESTÕES PARA PESQUISAS POSTERIORES..... | 49 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 51 |
| ANEXOS..... | 54 |
| ANEXO 1 LEGISLAÇÃO DE GELADOS COMESTÍVEIS..... | 55 |
| ANEXO 2 LAUDO DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA..... | 60 |
| ANEXO 3 FOTOS DOS ENSAIOS DA COBERTURA..... | 61 |
| ANEXO 4 ANÁLISE SENSORIAL COM AS CRIANÇAS DA ESCOLA ESTADUAL MONTEIRO (PONTA GROSSA- PR)..... | 63 |

RESUMO

A busca na melhoria da qualidade de vida da população vem despertando o interesse na indústria alimentícia em desenvolver produtos com características funcionais, proporcionando alimentos integrais, fortificados, enriquecidos ou melhorados, causando efeitos potencialmente benéficos a saúde nos aspectos preventivos e terapêuticos.

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um sorvete saudável, nutritivo e que seja atrativo ao paladar, com componentes ricos em clorofila e fibras (maçã, laranja, cenoura, couve, limão e hortelã) e elaborar uma cobertura crocante a partir do aproveitamento dos resíduos vegetais utilizados na preparação do suco base. As análises microbiológicas realizadas foram Salmonella, Estafilococos Coagulase Positiva, Coliformes Fecais – Escherichia Coli. A análise sensorial foi realizada em dois dias consecutivos sendo analisada a qualidade global usando uma escala hedônica estruturada em cinco pontos. Avaliou-se nesta pesquisa a aceitabilidade do sorvete e sua cobertura, totalizando 102 provadores não treinados o sorvete e a cobertura elaborada apresentaram-se com aceitabilidade média de 83% pelos provadores, para que um produto seja aceito quanto as suas características sensoriais, é necessário que seu índice de aceitabilidade seja, no mínimo, de 70% e, neste estudo, a avaliação sensorial realizada demonstrou que o sorvete e a cobertura apresentaram um bom potencial para consumo.

Palavras-chave: sorvete, clorofila, cobertura, enriquecido.

ABSTRACT

The quest to improve the quality of life has raised interest in the food industry to develop products with functional features, providing foods, fortified, enriched or enhanced, causing potentially beneficial effects on health preventive and therapeutic aspects.

This work aimed to develop an ice cream healthy, nutritious and that is attractive to the palate, with rich components in chlorophyll and fiber (apples, oranges, carrots, cabbage, lemon and mint) and create a crunchy topping from the Crop residues used in the preparation of juice base. Microbiological tests were performed Salmonella, Staphylococcus Coagulase Positive Fecal Coliforms - Escherichia Coli. A sensory analysis was performed on two consecutive days and examined the overall quality using a hedonic scale with five points. Was evaluated in this study the acceptability of ice cream and its coverage, totaling 102 untrained tasters elaborate ice cream and cover presented with an average of 83% acceptability by the panel, so that a product is accepted as their sensory characteristics, it is necessary that its index of acceptability is at least 70%, and in this study, the sensory evaluation carried out showed that the ice cream and cover showed a good potential for consumption.

Keywords: ice cream, chlorophyll, coverage, enriched.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a melhora da qualidade de vida da população tem evidenciado uma crescente modificação nos hábitos alimentares, em busca produtos menos calóricos e que tragam benefícios á saúde, isso exige o desenvolvimento de novas linhas de produtos com características nutricionais.

Diante disso, o sorvete além de saudável é muito saboroso. O sorvete ou gelado comestível é um produto tradicional e altamente consumido pelas diferentes faixas etárias e de qualquer classe social. O sorvete pode ser consumido por bebês, como sobremesa nutritiva de pouco risco de alergênico e por idosos, para aumentar a ingestão calórica por possuir alta densidade (SVEJE, 2007).

É um alimento refrescante que combina muito bem com o clima tropical do país, onde existe uma variedade de ingredientes que podem ser usados para enriquecer e diversificar ainda mais as receitas de sorvetes, ingredientes estes que vão desde as frutas mais exóticas às sementes dos mais diversos tipos (ARBUCKLE, 1977).

Do ponto de vista nutricional, é um alimento completo, pois contêm proteínas, açúcares, gordura vegetal e/ou animal, vitamina A, B1, B2, B6, C, D, K, cálcio, fósforo e outros minerais essenciais numa nutrição balanceada (ABIS, 2005).

O sorvete possui alto teor de gordura, por exemplo, aproximadamente 100g pode conter de 6 a 12% da gordura diária recomendada para consumo e fornece em torno de 125 a 150 Kcal, além de proteínas, carboidratos, alta quantidade de cálcio, vitamina A e riboflavinas (MARCHIORI, 2007).

A clorofila é o pigmento verde das plantas, que utiliza da energia para realizar a fotossíntese, passando a elaborar compostos e tecidos orgânicos a partir do dióxido de carbono e água. Constitui uma grande riqueza nutricional na prevenção da anemia, e também facilita a absorção de cálcio pelo organismo evitando doenças como osteoporose, ajuda na eliminação de toxinas do sangue, fortalece o sistema imunológico, tem função antiinflamatória e controla o peso corporal (Lelington Lobo Franco 2005).

O desconhecimento dos princípios nutritivos dos alimentos, associado ao seu não aproveitamento, ocasiona o desperdício de toneladas de recursos

alimentares (MESA BRASIL, 2003). Na reciclagem de alimentos e aproveitamento de restos vegetais podem ser encontrados componentes benéficos à saúde de forma econômica (SESI, 2004).

No Brasil, o uso do aproveitamento integral dos alimentos no combate à fome começou de maneira muito discreta. A década de 80 foi o marco inicial para o crescimento e a prática do aproveitamento integral de alimentos no combate a fome e a desnutrição no país (SESI, 2004).

A maior parte do lixo brasileiro é orgânica, ou seja, restos de alimentos. Esse fato traz à tona um dos maiores problemas da sociedade de consumo, a má utilização dos recursos alimentares e seu conseqüente desperdício (SESI, 2004). O país produz 140 milhões de toneladas de alimentos por ano e é um dos maiores exportadores de produtos agrícolas do mundo. Ao mesmo tempo, existem milhões de pessoas excluídas, sem acesso ao alimento em quantidade e/ou qualidade (GONDIM et al., 2005).

Considerando que o corpo necessita de uma alimentação balanceada para se desenvolver, uma alternativa fácil e barata é a reciclagem e o reaproveitamento de restos vegetais normalmente jogados no lixo (SANTOS et al., 2001). As frutas e hortaliças são as principais fontes de nutrientes essenciais. Os minerais são fundamentais, desempenham função vital na manutenção do organismo humano (GODIM et al., 2005). Pesquisa sobre o consumo consciente dos brasileiros realizada pelo Instituto Akatu envolvendo mais de 1200 pessoas revela que mais da metade dos participantes não fazem uso do reaproveitamento dos alimentos (MATTAR, 2008).

O poder da alimentação e seus benefícios se constituem em um verdadeiro instrumento colocado á disposição para ajudar as classes mais carentes da população, onde o acesso a uma alimentação adequada tem sido cada vez mais difícil (SANTOS et al., 2001).

1.1 OBJETIVOS

Objetivo Principal

Desenvolver um sorvete saudável, nutritivo e que seja atrativo ao paladar, com componentes ricos em clorofila e fibras pela adição de frutas (maçã, laranja, limão), cenoura, couve e hortelã. Produzir também uma cobertura crocante a partir do aproveitamento dos resíduos vegetais utilizados da preparação da clorofila.

Objetivos específicos

- Desenvolver um sorvete saudável;
- Produzir a cobertura a partir da desidratação osmótica do resíduo dos vegetais utilizados na formulação desse sorvete;
- Fazer avaliação microbiológica dos produtos elaborados segundo a legislação vigente-Resolução - RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003;
- Realizar a avaliação sensorial da formulação do sorvete e da cobertura obtida, com crianças do ensino fundamental, de diferentes níveis sociais e estudantes do ensino superior, para verificar a aceitabilidade do produto;
- Elaborar tabela de composição nutricional segundo a legislação vigente do sorvete e da cobertura obtida, por meio do uso de tabelas publicadas ou análises físico-químicas e bromatológicas;

1.2 JUSTIFICATIVA

O Sorvete de massa constitui hoje um dos mais populares e o de maior consumo pela maioria das pessoas, tanto em nível nacional como internacional. Devido ao seu aumento de consumo esta categoria vem sofrendo alterações em relação ao processamento e adição de novos de ingredientes, buscando assim um produto de melhor qualidade e com mais benefícios á saúde dos consumidores.

Segundo Madrid et al (1996), os sorvetes devem ser considerados não como uma simples guloseima ou produto de verão, mas como uma sobremesa valiosa e nutritiva, que contribui com elementos muito importantes para uma alimentação equilibrada, tanto na infância como na idade adulta.

Mais de 12 000 substâncias naturais com alguma atividade biológica (antibiótica, hormonal, antioxidante, quimiopreventiva, imunológica, entre outras) já foram identificadas em alimentos vegetais (National Research Council, 1996).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SORVETE

2.1.1 Definição

Segundo a Anvisa (2007), “sorvetes de massa ou cremosos são misturas homogêneas ou não de ingredientes alimentares, batidas e resfriadas até o congelamento, resultando em massa aerada”.

2.1.2 Origem

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Sorvete (ABIS), o primeiro relato sobre o sorvete é de mais de três mil anos atrás, e tem sua origem no Oriente. Os chineses costumavam preparar uma pasta de leite de arroz ou suco de fruta e mel misturado à neve, algo parecido com a atual raspadinha (ABIS, 2009).

Em 1851 surgiu a primeira fábrica de sorvetes do mundo nos EUA (KIBON, 2006). No Brasil, a primeira sorveteria brasileira nasceu em 1941, quando um navio americano aportou no Rio de Janeiro com 270 toneladas de gelo. Dois comerciantes compraram o carregamento e passaram a vender sorvetes de frutas. Na época, não havia como conservar o sorvete gelado, por isso ele tinha que ser consumido logo após o preparo (ABIS, 2009).

Por volta do século XVII o sorvete passou a ser feito sem o auxílio da neve com a descoberta de que o sal pode abaixar a temperatura de fusão da água. Poucos anos depois, a refrigeração mecânica (os freezers) foi introduzida e sorveterias se proliferaram pelo mundo inteiro (MINATTI, 2006).

O sorvete chegou a ser considerado o precursor do movimento de liberação feminina. Para saboreá-lo, a mulher praticou um de seus primeiros atos de rebeldia contra a estrutura social vigente, invadindo bares e confeitarias, lugares ocupados até então quase que exclusivamente pelos homens (ABIS, 2009).

2.1.3 Classificação

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) segundo a Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999 define como gelados comestíveis os produtos alimentícios obtidos a partir 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 ou substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo (BRASIL, 1999).

Os gelados comestíveis, segundo Brasil (1999) são classificados quanto sua composição básica em:

- sorvetes de creme, que são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou gorduras comestíveis, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares;
- sorvetes de leite, que são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos, podendo ser adicionados de outros ingredientes alimentares;
- sorvetes, que são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias-primas alimentares e nos quais os teores de gordura e ou proteína são total ou parcialmente de origem não láctea, podendo ser adicionados de outros ingredientes alimentares;
- sherbets, que são 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;

- gelados de frutas, ou sorbets, que são os produtos elaborados basicamente com polpas, sucos ou pedaços de frutas e açúcares, podendo ou não ser adicionados de outros ingredientes alimentares;

- gelados, que são produtos elaborados basicamente com pedaços de frutas e outras matérias-primas, podendo ou não ser adicionados de outros ingredientes alimentares.

Já em relação ao processo de fabricação e apresentação os gelados comestíveis, segundo Brasil (1999), são classificados em:

- sorvetes de massa ou cremosos: são misturas homogêneas ou não de ingredientes alimentares, batidas e resfriadas até o congelamento, resultando em massa aerada.

- picolés: são porções individuais de gelados comestíveis de várias composições, geralmente suportadas por uma haste, obtidas por resfriamento até congelamento da mistura homogênea ou não, de ingredientes alimentares, com ou sem batimento.

- produtos especiais gelados: são os gelados mistos constituídos por qualquer das modalidades de gelados comestíveis relacionados neste Regulamento, em combinação com alimentos não gelados, representados por porções situadas interna e ou externamente ao conjunto, tais como: sanduíche de sorvete, bolo de sorvete, torta gelada (Brasil, 1999).

2.1.4 Valor Nutricional

O sorvete é um alimento nutritivo com proteínas, vitaminas, cálcio, fósforo, açúcares, gorduras e minerais (NOTICENTER, 2006). A tabela 1 mostra o valor nutricional de sorvetes em comparação com outros alimentos.

Tabela 1 - Valor nutricional de sorvete comparado com outros alimentos (continua)

| Alimento (100gr) | Calorias (Kcal) | Glicídios (g) | Proteínas (g) | Lipídios (g) | Cálcio (mg) | Fósforo (mg) | Ferro (mg) |
|-------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| Carne de gado assada | 287,70 | 0,00 | 25,5 | 20,75 | 9,00 | 303,00 | 3,20 |
| Frango assado com pele | 226,00 | 0,00 | 26,3 | 13,50 | 11,00 | 140,00 | 1,30 |
| Arroz cozido | 109,70 | 24,40 | 2,8 | 0,10 | 20,00 | 25,00 | |
| Pão francês | 269,00 | 57,40 | 9,3 | 0,20 | 22,00 | 107,00 | 1,20 |
| Cachorro quente | 283,00 | 0,00 | 11 | 14,70 | 34,00 | 99,00 | 2,40 |
| Pão francês | 388,00 | 3,00 | 10 | 5,00 | 42,00 | 130,00 | 1,30 |

Tabela 1 - Valor nutricional de sorvete comparado com outros alimentos

(conclusão)

| Alimento (100gr) | Calorias (Kcal) | Glicídios (g) | Proteínas (g) | Lipídios (g) | Cálcio (mg) | Fósforo (mg) | Ferro (mg) |
|-------------------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|-------------|--------------|------------|
| Ovo frito | 216,00 | 57,40 | 3,8 | 17,20 | 65,00 | 165,00 | 2,67 |
| Sorvete á base de água | 126,30 | 30,00 | 1,5 | | 65,00 | 165,00 | 0,25 |
| Sorvete á base de leite | 186,00 | 20,00 | 4,01 | 8,10 | 144,00 | 120,00 | 0,20 |
| Leite em pó desnatado | 351,00 | 49,50 | 35,5 | 0,80 | 1301,00 | 1106,00 | 0,50 |
| Feijão mulatinho | 332,30 | 55,37 | 24,24 | 1,55 | | | |

Fonte: repertório geral dos alimentos (Favier/ Ripert/ Toque/ Feinberg) e tabela da composição química dos alimentos de Guilherme Franco

Para o otorrinolaringologista Antônio Celso Nunes Nassif Filho, da PUC-PR, “o sorvete só faz mal para crianças cronicamente afetadas por algum tipo de obstrução” e a oncologista Flora Watanave, cita que o sorvete é nutritivo e ajuda na alimentação de crianças com câncer, pois durante a quimioterapia elas têm dificuldade de alimentação, além de ser um analgésico e evitar náuseas nas crianças (MANIADESORVETE, 2007).

A clorofila é o pigmento mais largamente encontrado na natureza. Foi descrito pela primeira vez em 1818 por Pelletier e Caventou e, em 1868, Stokes demonstrou que esse pigmento verde era na verdade constituído por uma mistura de dois compostos que foram obtidos na forma relativamente pura, pela primeira vez, por Sorby, em 1873, que empregou o método de partição entre o metanol e dissulfeto de carbono (Coulter, 2004) (Bobbio e Bobbio, 2003). Há alguns estudos que atribuem à clorofila e ao seu derivado sintético, a clorofilina cúprica, potente atividade antimutagênica (Chenormorsky *et al.*, 1999; Dashwood, 1997; Dashwood *et al.*, 1998; Negishi, Hayatsu, 1997; Odin, 1997).

Também dá a cor verde à casca da maçã e outras frutas, sobretudo quando não estão maduras. A estabilidade das clorofilas, ou a falta delas em tecidos vegetais, é o que interessa aos químicos de alimentos. A clorofila é perdida naturalmente pela folha ao final de sua vida ativa na planta. Quando os

vegetais verdes são aquecidos, no cozimento comum, quando eles são escaldados para o congelamento ou durante o enlatamento, ocorre uma perda parcial de clorofila (FRANCIS, 1993).

Segundo o nutrólogo Bernard Jensen, D.C, Ph.D. a clorofila:

“(...) produz uma alta contagem sangüínea, prove ferro para os órgãos, limpa e desodoriza os tecidos intestinal, ajuda a purificar o fígado, diminui a fragilidade capilar, diminui a formação de muco (catarros), melhora a flora intestinal, regula a menstruação, melhora os problemas de açúcar no sangue (diabetes), melhora a produção de leite, limpa a estrutura dos dentes e gengivas, na piorrêia, alivia hemorróidas, revitaliza o sistema vascular das pernas reduz a dor causada por inflamações (...)”

Existem poucos trabalhos científicos que relacionam a ingestão de clorofila com algum efeito benéfico sobre a saúde humana. Os primeiros estudos foram publicados há quase 50 anos relatando efeitos antiinflamatórios, desodorantes, além de atividade eritropoiética (produção de glóbulos vermelhos) e anti-hipertensiva, pela ingestão da clorofila (KEPHART, 1955).

Segundo Gentile & Gentile, 1991; Terwel & Van der Hoeven, 1985:

“(...) A clorofila foi testada, também, contra os condensados de fumaça de cigarro e diversas outras substâncias carcinógenas, tendo mostrado atividade inibitória variável (...)”

Para Botting *et al*, 1999 a clorofila atribui:

“(...) atividades antioxidante, antimutagênica e anticarcinogênica a extratos vegetais, tanto *in vitro* como *in vivo*, embora não existam provas concludentes, até o momento, de que a clorofila ou seus derivados realmente estejam envolvidos com a inibição ou retardo de doenças crônico-degenerativas (...)”; LAI *et al.*, 1980; NEGISHI, 1989; ODIN, 1997; TERWEL, VAN DER HOEVEN, 1985; YEN *et al.*, 2001.

Dentre os ingredientes utilizados para fazer a cobertura crocante destacamos as características nutricionais:

A cenoura (*Daucus carota*) é rica em betacaroteno, que é a pró-vitamina A e ajuda os tecidos celulares e a visão. A vitamina A é varredora de radicais

livres, que ocasionam a degeneração das artérias e das doenças como o câncer e a diabetes.

O renomado oncologista europeu Hans Neiper recomenda o uso da cenoura para o sistema imunológico. Possui magnésio, o que reduz a absorção de cálcio e vitamina C, e ajuda a acidificar a urina. Ela também tem o poder de proteger as mucosas (LELINGTON LOBO FRANCO 2005).

A maçã (*Pirus malus*, L. ou *Malus communis*, DC) têm propriedades que ajudam a emagrecer, é antianêmica e tem ação antiviral. É uma fruta versátil que pode ser usada tanto em pratos doces como salgados, e também ao natural. Possui vitaminas A, B1, B2, C e minerais como potássio (ajuda nas contrações musculares e evita o derrame), fósforo (combate o cansaço físico e mental) e magnésio. Possui vitamina C, que ajuda a aumentar a imunidade do organismo, tornando-o mais resistente às doenças (LELINGTON LOBO FRANCO, 2005).

A laranja (*Citrus sinensis*) é uma fruta rica em vitamina C e fibras, principalmente se ingerida com o bagaço. Auxilia na digestão, no processo de emagrecimento, auxiliando na prevenção de doenças em geral. Elimina o ácido úrico, combate a prisão de ventre e previne o câncer, também possui iodo, cuja deficiência causa hipertireoidismo, que desencadeia aumento de peso.

O limão (*Citrus aurantifolia*, Swingle var. *thaiti*) possui quatro vezes mais vitamina C do que a laranja. Em virtude da sua quantidade de potássio, age beneficemente na hipertensão arterial. Possui vitamina C, vitamina antioxidante que previne o envelhecimento, pela capacidade de impedir o ataque de radicais livres. É refrescante, excelente para emagrecer e para fortalecer o sistema imunológico, tem ação adstringente e diurética.

A hortelã (*Mentha piperita*) é a mais popular das plantas medicinais. Ótima para combater tosses, asma e gripe, pelo seu óleo essencial (citról). É anti-séptica, antiinflamatória e tônica. Contém flavonóides, ajuda a eliminar as secreções mucolíticas.

A couve (*Brassica oleracea*) contém fósforo, cálcio, magnésio, ferro, vitaminas do complexo B, A, C. É bastante utilizada em enfermidades do fígado, além de possuir elementos que ajudam a evitar o câncer, como o indol 3 carbinol.

A maçã e a laranja, por exemplo, são muito utilizados nas indústrias de conservas de frutas, que produzem as polpas armazenando-as e reprocessando-as como doce de massa, geléias, néctares, etc. Ao mesmo tempo são comercializadas para outras indústrias, que utilizam a polpa da fruta como parte da formulação de outros produtos, como iogurtes, doces, biscoitos, bolos, sorvetes, refrescos, alimento infantil, etc. (SOLER et al., 1991).

2.1.5 Consumo

A produção de sorvete no Brasil data de 1941 (ABIS, 2009) e desde lá a indústria sorveteira vem buscando alternativas para aumentar o consumo.

O hábito de se consumir sorvete é mais comum principalmente nas estações de temperaturas mais altas. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes (2008), o período entre setembro e março registra 70% do consumo dos mais de 900 milhões de litros produzidos anualmente pelas empresas nacionais, sendo a época em que a procura por sabores de fruta aumenta. Ainda segundo a Associação Brasileira de sorvetes (2008), na Europa, principalmente na Itália e na França, o consumo de sorvetes e *sorbets* são comuns no ano todo já que o sorvete está enquadrado na categoria de alimento e não apenas como “guloseima” de verão. Um dos desafios das indústrias do segmento é conscientizar milhões de consumidores em potencial de que o sorvete é um alimento rico em valor nutritivo e próprio para o consumo em qualquer época do ano.

Embora o Brasil seja um país tropical detém baixos índices de consumo de sorvete (4,7 litros/pessoa/ano), pois o conceito de que o sorvete é um produto de consumo exclusivo durante os meses de verão ainda é mantido. Nos Estados Unidos, a média de consumo é 26 litros/pessoa/ano. Nos países nórdicos, revela-se que a influência do hábito alimentar pode sobressair-se ao clima com baixas temperaturas, predominante durante o ano. As possibilidades do mercado nacional podem também ser notadas nas vendas de sorvete na alta temporada (setembro a março), quando são consumidos cerca de 70% da produção do ano (ABIS, 2008).

Conforme números citados pela ABIS (2008), o Brasil ainda tem índices baixos de consumo, embora o setor reúna cerca de 10 mil empresas e

tenha faturado US\$ 839 milhões em 2005. Os dados preliminares de 2007 revelaram um aumento na produção e no faturamento, que atingiu US\$ 900 milhões. Nos Estados Unidos o consumo chega a 26 litros/pessoa/ano e na Europa em geral, a média é de 15 litros/pessoa/ano. O consumo nos países nórdicos, onde a temperatura é baixa a maior parte do ano, prova que quando existe o hábito alimentar o clima não interfere no consumo. Na Suécia são vendidos 13,6 litros/pessoa/ano e na Noruega 12,8 litros/pessoa/ano.

Segundo estudos realizados pela ABIA (Associação Brasileira das Indústrias Alimentícias), 2008, o mercado nacional de sorvetes encontra-se bastante fragmentado, apresentando, contudo, boas perspectivas futuras no que diz respeito ao crescimento da demanda.

Podemos observar na tabela 2 abaixo a produção de sorvetes desde 2001 a 2008.

Tabela 2 – Produção e consumo de sorvete no Brasil

| MILHÕES DE LITROS | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| PRODUÇÃO MASSA | 491 | 527 | 502 | 515 | 530 | 552 | 648 | 691 |
| PRODUÇÃO PICOLÉ | 137 | 148 | 141 | 144 | 142 | 151 | 180 | 182 |
| PRODUÇÃO SOFT | 36 | 40 | 44 | 48 | 54 | 59 | 72 | 84 |
| CONSUMO | 662 | 713 | 685 | 705 | 724 | 760 | 897 | 954 |
| CONSUMO PER CAPITA | 3,81 | 4,04 | 3,82 | 3,88 | 3,93 | 4,07 | 4,74 | 4,98 |
| FATURAMENTO | 1042 | 890 | 1056 | 1148 | 1186 | 1226 | 1295 | 1378 |
| EXPORTAÇÃO | 4,3 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1 |
| IMPORTAÇÃO | 2,1 | 2,6 | 0,7 | 1,3 | 2,6 | 3,3 | 4 | 6 |
| POPULAÇÃO (milhões de hab) IBGE | 173,8 | 176,4 | 179 | 181,6 | 184,2 | 186,8 | 189,1 | 191,7 |

Fonte: ABIA, 2008

O mercado de sorvetes no Brasil teve um crescimento anual médio de 8,3% nos últimos cinco anos, sendo o 3º mercado que mais cresceu em volume médio de vendas entre os diversos segmentos de alimentos e bebidas, com uma produção total de 998 milhões de litros e um faturamento de R\$ 2,63 bilhões em 2009, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes (ABIS). O consumo per capita de sorvete no Brasil vem crescendo a uma taxa anual de 7,1% nos últimos cinco anos, entretanto, ainda é o 11º na classificação mundial com um consumo per capita de 5,2 litros/pessoa/ano. A Nova Zelândia é o país com o maior consumo per capita, 26,3 litros/pessoa/ano (ABIS, 2010).

Segundo Correia et al (2007), o consumo geralmente está mais relacionado ao prazer em consumir o sorvete, do que ao seu próprio valor nutricional, que por sua vez está relacionado com a composição, estrutura, estabilidade e qualidade sensorial, sendo que cada um dos ingredientes contribui de maneira particular para as características do produto final.

2.1.6 Ingredientes

O sorvete é um alimento consumido no estado congelado ou parcialmente congelado. Contém água, açúcares, componentes lácteos, frutas, aditivos, substâncias aromáticas e corantes, gordura vegetal além de diversos aditivos como espessantes, estabilizadores e emulsificantes, cada um contribuindo para determinadas características do produto (COELHO e ROCHA, 2000; TIMM, 1989).

Outros componentes também podem ser adicionados à calda e no produto final, como extrato de malte e pedaços de frutas, caracterizando assim, o sabor final do sorvete (ARBUCKLE, 1977; MOSQUIM, 1999)

Para obtenção de um bom sorvete é importante que se utilize ingredientes de boa qualidade e que haja um correto balanceamento entre os componentes, tais como, a quantidade de sólidos totais, gordura, açúcar, estabilizante, emulsificante e aromatizantes.

O **leite em Pó** apresenta-se por um pó muito fino, e ligeiramente amarelo, sem grumos, de odor agradável e com umidade em torno de 3,5 a 4%. A porcentagem de lipídios do leite em pó é de 24%, a de proteínas 25% e

a de lactose 36% e aproximadamente 6% de cinzas. O processo de industrialização mais comum de se obter o leite em pó é por sistema de Spray (SGARBIERI, 1996).

Contribui para melhorar a textura e corpo do sorvete através da absorção de água. Quando em excesso confere consistência dura e arenosa e em falta um aumento de volume e consistência desmoronada (COELHO e ROCHA, 2000).

O **leite integral pasteurizado** é o produto da secreção das glândulas mamárias das fêmeas dos mamíferos. Pode ser considerado uma dispersão coloidal de proteínas em emulsão com gorduras, em uma solução de minerais, vitaminas, peptídeos e outros componentes (PHILIPPI, 2003).

A composição do leite é bastante variável, em espécie diferente, particularmente no que diz respeito aos teores de proteína, de gordura e de lactose (SGARBIERI, 1996).

O leite de vaca tem aproximadamente 3,5% de proteína sendo 2,9% caseína e 0,6% proteína do soro (SGARBIERI, 1996). Caseína pode ser definida, de maneira simplificada, como a proteína precipitada por acidificação do leite desnatado a um pH 4,6 a 20° C (SGARBIERI, 1996). O leite auxilia na textura, corpo, cremosidade e suavidade do sorvete (ROCHA, 1989).

A **gordura** é o ingrediente mais importante no sorvete e normalmente constitui entre 28 e 38% dos sólidos totais na mistura, dependendo da formulação. 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 (PEREDA, 2005). Além disto, a gordura auxilia na estabilidade do sorvete, reduzindo a necessidade de estabilizantes, e age aumentando a viscosidade do preparado sem alterar seu ponto de congelamento, uma vez que se encontra em suspensão (MOSQUIM, 1999).

A principal gordura utilizada é a gordura vegetal hidrogenada, que substitui a gordura do leite devido aos baixos teores de colesterol, plasticidade e bom preço. Os tipos utilizados para fabricação do sorvete são a gordura de coco, palma, cacau, algodão e colza (MOSQUIM, 1999).

O **açúcar** é um importante componente 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 cremoso. A ausência do adoçante provoca sensação de redução da intensidade do sabor e muitas vezes acentuam 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 & LUSTOSA, 2000).

Os açúcares, incluindo a lactose oriunda dos componentes lácteos do sorvete, contribuem para a redução 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 (COSTA & LUSTOZA, 2000).

A **glucose de milho** é produzida a partir da hidrólise ácida ou enzimática do amido de milho, quebrando a cadeia em açúcares (SOLER, 2001). O emprego da glucose de milho em sorvetes proporciona maciez, melhor aparência, melhor liga mais corpo, maior rendimento, mantém o volume durante o armazenamento, bom valor nutritivo, evita que o sorvete fique duro ou granuloso, fique enjoativo, derreta rapidamente ou cristalize durante a armazenagem prolongada (BEHMER, 1999).

O **emulsificante** ajuda na formação de uma mistura estável entre substâncias imiscíveis como gordura e água (COSTA & LUSTOZA, 2000).

No sorvete existem dois tipos de emulsão: emulsão gordura em água e emulsão ar em calda, parcialmente congelada. São usados para promover a uniformidade durante o batimento, reduzir o tempo de batimento da calda, controlar a aglomeração e o reagrupamento da gordura durante a etapa de congelamento (estabiliza a emulsão de gordura) e facilitar a distribuição das bolhas de ar, produzindo um sorvete com corpo e textura cremosa típica.

Os emulsificantes também reduzem os efeitos negativos causados pela flutuação da temperatura e aumentam a resistência ao derretimento. Isto tudo é consequência do aumento da rigidez da membrana que rodeia os glóbulos de gordura e da formação de uma rede mais sólida ao redor das bolhas de ar. O uso excessivo de emulsificante pode resultar em derretimento muito lento e alterações nas características desejáveis de corpo e textura (UNESP).

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).

O **estabilizante** é definido pela Portaria Nº 540/97 – MS (Brasil, 1997) como substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento.

Os estabilizantes são também chamados de espessantes, aglutinante e hidrocolóides. Evita as formações de cristais de gelo e diminui a velocidade de derretimento (COELHO, 2000).

O comportamento das características dos estabilizantes é em função da temperatura, pH e concentração de cada estabilizante (MOSQUIM, 1999). 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, 1997).

A **água** é a fase contínua do sorvete, presente na forma líquida, sólida (SOLER; VEIGA, 2001). Os cristais de gelo são indispensáveis para dar consistência e sensação de frescor, porém não devem ser grandes demais para evitar a sensação de arenosidade na boca (PEREDA, 2005).

As **bolhas de ar** possuem três funções especiais, tais como, tornar mais leve o sorvete para facilitar a digestão, proporcionar mais maciez e tornar o produto deformável a mastigação, além de atuar como isolante do frio intenso (PEREDA, 2005).

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 na 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).

2.1.7 Legislação

A legislação para sorvetes atende a Portaria nº379, de 26 de abril de 1999, que regula a qualidade dos gelados comestíveis (ANEXO 3).

2.2 PROCESSAMENTO

Os sorvetes são fabricados a partir de uma emulsão, que pelo processo tecnológico adequado, resulta num produto nutritivo, cremoso, suave e agradável ao paladar.

2.2.1 Mistura

Os ingredientes em pó são pesados individualmente e devem ser adicionados após mistura dos líquidos (SOLER e VEIGA).

Segundo Duas Rodas (2007), é preciso fazer uma mistura dos ingredientes em pó previamente para evitar a formação de grumos nos ingredientes secos.

2.2.2 Pasteurização

É o tratamento térmico do mix em condições tais que as temperaturas alcançadas e o tempo de exposição às mesmas permitem eliminar os microrganismos perigosos para a saúde humana. De forma geral, a pasteurização consiste em elevar a temperatura do *mix* líquido, com o qual se fabrica depois o sorvete em uma produtora, a uma temperatura programada e mantendo a mesma neste nível durante certo lapso de tempo antes de baixá-la, o mais rapidamente possível, para 6°C ou 4°C que é a temperatura na qual se processa a fase de maturação. Pode-se utilizar um processo contínuo de 80°C por 25 segundos ou em batelada de 70°C por 30 minutos (BRASIL, 1999).

Este processo assegura que todas as bactérias (Salmonellas, Coliformes, etc) desapareçam pelo choque térmico. A disposição dos Tipos de Sistemas de Pasteurização aparece de forma resumida na tabela 3.

Tabela 3 - Tipos de Sistemas de Pasteurização

| Sistema | Temperatura °C | Duração do aquecimento | Efeito germicida em % |
|---------------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------|
| Pasteurização baixa ou lenta | 62-65 | 30 minutos | 95,0 |
| Pasteurização rápida | 71-74 | 15 minutos | 99,5 |
| Pasteurização alta | 85 | 1 a 2 minutos | 99,9 |
| Ultrapasteurização | 135-150 | 2 a 8 segundos | 99,9 |

Fonte: autoria própria, 2011.

2.2.3 Homogeneização

Todas as misturas de sorvete contendo gorduras devem ser homogeneizadas (batidas). Sua finalidade é melhorar as características de batimento da mistura e do corpo, além de dar uma textura macia ao sorvete (DUAS RODAS, 2007).

Consiste em quebrar ou reduzir o tamanho dos glóbulos de gordura, tornando-os uniformes. Quando se faz uso de gorduras vegetais hidrogenadas, a homogeneização (batimento) deve ser feita a quente, em torno de 60°C, temperatura em que as gorduras estão no estado líquido (TIMM, 1985).

2.2.4 Maturação

A maturação consiste em manter a mistura por um período de no mínimo 4 horas, à temperatura de 2 a 5°C antes de congelar. Durante este espaço de tempo ocorrem mudanças benéficas na mistura como, por exemplo, uma completa

hidratação das proteínas e estabilizantes para que o sorvete tenha uma boa consistência, e cristalização das moléculas de gordura.

A importância da maturação é expressa por Madrid et al

“(…) Contribui-se assim para o aumento da viscosidade, uma melhor absorção do ar durante seu batimento e congelamento e o aumento da resistência ao derretimento do sorvete (MADRID, 1996; ARBUCKLE, 1977; MOSQUIM, 1999; EARLY, 2000 (...).”

Em muitos casos a mistura é deixada para curtir durante até vinte e quatro horas, porém deve-se evitar períodos muito longos, para que não se produzam alterações por microrganismos psicotróficos (MADRID, 1996; ARBUCKLE, 1977).

Os tanques de maturação são equipados com agitadores especiais, dando a mistura um tratamento suave, com um baixo consumo de energia elétrica. Terminada a maturação, a mistura é transferida para os congeladores, sendo antes acrescentados corantes e aromatizantes nos próprios. Eles também podem ser dosados de modo contínuo na tubulação de alimentação da mistura ao congelador ou congeladores, mediante uma bomba dosadora (MADRID, 1996).

Os depósitos têm um circuito frigorífico fechado para a circulação do fluido de refrigeração. Desta forma, a mistura pode ser mantida a temperatura desejada sem problemas. Tem também um sistema de agitação automática e termômetros indicadores da temperatura da mistura e a saída é feita através de um bico de fechamento hermético (MADRID, 1996).

A Figura 1 mostra uma tina de maturação (Tetra Pak) de sorvete.



Figura 1 - Tina de maturação (Tetra Pak) de sorvete
Fonte: Finamac,2009.

2.2.5 Batimento

A mistura é agitada para incorporar ar, de maneira a controlar a formação de cristais de gelo e fazer com que o sorvete tenha suavidade no corpo e na textura, bom sabor e "Overrun". Quando o sorvete adquire certa consistência (diz-se que "está no ponto"), retira-se da máquina produtora e rapidamente transfere-se às câmaras de armazenamento, onde se completa o processo de congelamento e endurecimento. 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 bateadeiras 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-sólidas, com aproximadamente metade da água congelada (MOSQUIM, 1999; SENAI, 1999).

2.2.6 Embalagem

A embalagem aumenta a vida de prateleira do produto e agrega valor ao meso, devendo realçar a qualidade e as características do produto, além de oferecer proteção, preservar a cor, a textura e os sabores naturais (NASCIMENTO, 2001).

2.2.7 Congelamento e estocagem

A temperatura da câmara de endurecimento deve ser de -25°C, o que garante manutenção da qualidade. Deve-se observar que a temperatura seja

uniforme, pois, acima de -23°C ocorrerão problemas na textura do produto e, abaixo de -32°C , não será econômico, devido ao consumo excessivo de energia.

2.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Os microrganismos utilizam os alimentos como substrato. Entretanto, às vezes estes microrganismos são patógenos o que acaba por trazer malefícios à saúde do homem. Sendo assim, há necessidade de evitar a multiplicação de microrganismos submetendo os alimentos a algum tipo de tratamento (FRAZIER, 2000).

Os tratamentos utilizados para controlar o crescimento microbiano são o congelamento, o branqueamento, a pasteurização, a esterilização, o enlatamento, a cura, o aumento da concentração e a aplicação de conservantes (FORSYTHE, 2002).

Quando o sorvete está corretamente armazenado não há crescimento microbiano, porém esses microrganismos podem permanecer vivos e por esse motivo é realizada uma pasteurização para eliminá-los. Para que se obtenha um produto de qualidade é necessária a utilização de ingredientes de boa qualidade e higiene rígida durante o processamento. A maioria dos países tem sua legislação para controle microbiológico (VARNAN e SUTHERLAND, 1995).

2.3.1 *Salmonella*

É um bacilo gram-negativo não esporulado que produz gás a partir de glicose, desenvolve-se em pH em torno de 7,0 e temperaturas entre 35°C a 37°C , tendo como mínima e máxima as temperaturas de 5°C e 47°C . Seu principal reservatório é o trato intestinal do homem e animais, sendo causador de salmonelose (FRANCO e LANDGRAF, 2002). Está intimamente relacionada com a *E. coli* e a *Shigella* (JAY, 2005). Também é um microrganismo termosensível de fácil eliminação que não metaboliza a lactose e a sacarose (FORSYTHE, 2002).

2.3.2 Estafilococos Coagulase Positiva

São microrganismos gram-positivos que se nutrem de compostos orgânicos. Desenvolvem-se geralmente em temperaturas entre 7°C a 47,8°C e produzem enterotoxinas entre 10°C e 46°C causando gastroenterite de origem alimentar. Requerem baixa aw e alta concentração de sal (HAYES, 1993). De acordo com Jay (2005), se não houver a aplicação de tratamento térmico para destruição do microrganismo *Staphylococcus aureus*, este poderá ser encontrado nos alimentos de origem animal e nos manipulados diretamente.

Os principais reservatórios deste microrganismo são os animais e o homem, onde neste está presente na epiderme, fossas nasais e principalmente em feridas infectadas (FRANCO e LANDGRAF, 2002).

2.3.3 Coliformes Fecais – *Escherichia Coli*

É o melhor indicador de contaminação fecal devido á alta resistência ao pHs baixos (JAY, 2005). É encontrada no conteúdo intestinal do homem e animais de sangue quente (FRANCO e LANDGRAF, 2002), e possuem características parecidas com as das Salmonellas (HAYES, 1993).

2.4 ANÁLISE SENSORIAL

Para Soler e Veiga (2001) a análise sensorial serve como a principal forma de verificação da qualidade do produto final nos aspectos de visão, tato, audição e gustação. São avaliados a cor, o aroma, a textura e o sabor. A partir dessa análise sensorial, é possível obter as informações necessárias para mudanças, melhorias no produto ou apenas a confirmação de aceitação pelos consumidores.

O teste da escala hedônica é um método de graduação da preferência em níveis de quantidade para alimentos, podendo ser usado como um teste de qualidade para outros produtos não alimentícios, em que há necessidade de

avaliação subjetiva ou sensorial. Consiste basicamente em apresentar as amostras dos produtos, aos provadores e pergunta-lhes sobre a preferência entre elas, segundo uma escala estabelecida, baseada nos atributos gosta e desgosta.

Na escala hedônica, o provador expressa sua aceitação pelo produto, seguindo uma escala previamente estabelecida que varia gradativamente, com base nos atributos gosta e desgosta. Deve-se evitar expressões ambíguas que possam causar confusão e dificultar a decisão do provador. Sua grande vantagem é que pode ser usada para provadores não treinados, amostras de consumidores e também para provadores treinados.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATERIAIS

3.1.1 Obtenção de matérias primas

Os ingredientes e embalagens adquiridos no processamento dos sorvetes foram adquiridos no comércio local da cidade de Ponta Grossa- PR. Os ingredientes utilizados foram: leite pasteurizado *Batavo*, leite em pó desnatado *Itambé*, açúcar *Caravelas*, glucose de milho *Yoki*, estabilizante *Super Liga Neutra Selecta®*, emulsificante *Emustab Selecta®*. Para acondicionamento do produto pronto foi utilizado baldes de plástico próprio para sorvetes emprestado pelo laboratório.

3.1.2 Equipamentos Utilizados

- Balança, talheres, panelas, bacias, utensílios domésticos, termômetro, fogão industrial, liquidificador, refrigerador, produtora de sorvete, freezer.

3.2 MÉTODOS

Para o processo de fabricação utilizado para o desenvolvimento de sorvete e cobertura crocante a partir de vegetais in natura regulamentada pela Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999 do Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1999) foram utilizados: leite em pó, leite integral, açúcar refinado, glucose de milho, gordura, estabilizante, emulsificante. Para a preparação do suco de clorofila, foram utilizados vegetais como cenoura, maçã, laranja, limão, além de folhas de hortelã e couve, conforme as etapas descritas a seguir:

3.2.1 Formulação Base do sorvete

A formulação base foi realizada com auxílio da professora Cleoci Beninca, no laboratório de sorvetes da UTFPR- Ponta Grossa. A tabela 4 mostra a quantidade de ingredientes utilizados para a realização do sorvete.

Tabela 4 - Ingredientes da base do sorvete

| Ingredientes | Unidade | Quantidade | Porcentagem (%) |
|-----------------------------|---------|------------|-----------------|
| Suco | L | 4 | 48 |
| Açúcar | Kg | 0,63 | 7,5 |
| Gordura Vegetal Hidrogenada | Kg | 0,3 | 3,6 |
| Leite em pó desnatado | Kg | 0,3 | 3,6 |
| Glucose de milho | Kg | 0,05 | 0,6 |
| Liga Neutra | Kg | 0,03 | 0,3 |
| Emulsificante | Kg | 0,03 | 0,3 |
| Leite | L | 3 | 36 |

Fonte: UTFPR (2011)

3.2.2 Formulação base do suco

A tabela 5 mostra a quantidade de vegetais utilizados para obter 4 litros de suco de clorofila

Tabela 5 – Ingredientes do suco

| Ingredientes | Unidade | Quantidade | Porcentagem (%) |
|---------------------|----------------|-------------------|------------------------|
| Couve | Kg | 0,12 | 2,5 |
| Laranja | Kg | 0,87 | 18,3 |
| Cenoura | Kg | 0,24 | 5 |
| Maçã | Kg | 0,4365 | 9,2 |
| Limão | Kg | 0,0735 | 1,5 |
| Hortelã | Kg | 0,0114 | 0,2 |
| Corante | Kg | 0,0003 | 0,006 |
| Leite | L | 3 | 63 |

Fonte: UTFPR, 2011

Os ingredientes como: maçã, couve e cenoura foram lavadas, a maçã permaneceu com a casca, apenas as sementes foram retiradas. A laranja foi descascada, retirada as sementes e cortada em quatro partes. O leite pasteurizado teve a embalagem sanitizada com álcool antes de ser aberto. Esses ingredientes foram misturados e batidos em liquidificador até se obter um suco homogêneo. O suco foi coado e acrescentado no mix do sorvete. Já o resíduo do suco foi reservado para posterior elaboração da cobertura crocante.

3.2.3 Processamento do sorvete

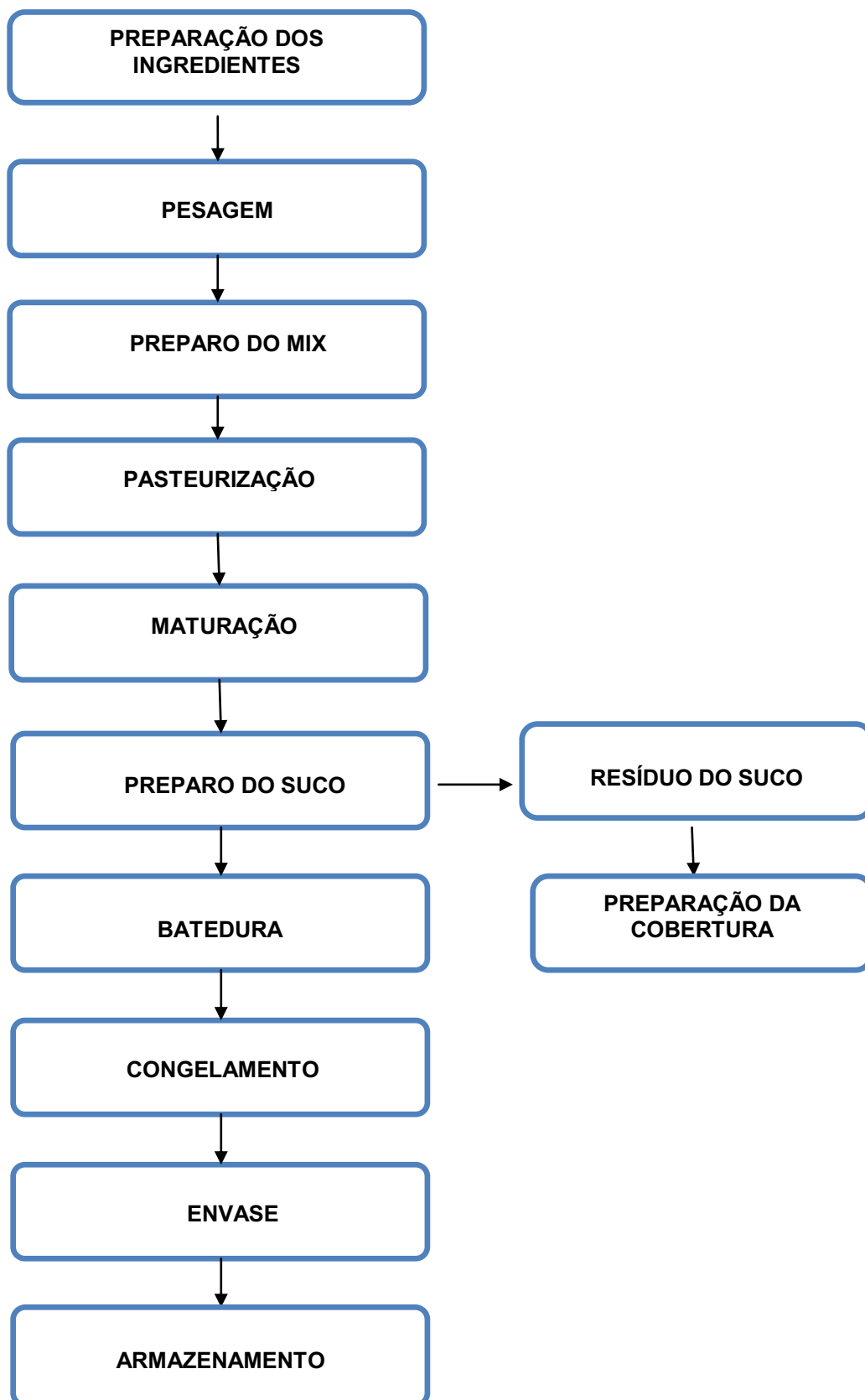
Foram pesados: açúcar, leite e pó, glucose de milho, emulsificante, estabilizante.

Todos os ingredientes foram misturados no liquidificador, exceto a liga neutra e o emulsificante, após a mistura foi para o banho Maria mexendo sempre por aproximadamente vinte minutos. Depois foi resfriado imediatamente para que ocorresse o “choque térmico. Após totalmente frio foi

acrescentado a liga neutra e o emulsificante e colocado em geladeira para o período de maturação por vinte e quatro horas. Estava pronta a base do sorvete.

No dia seguinte foi elaborado o suco de clorofila que obteve um rendimento de 4 litros e em seguida foi acrescentado à base do sorvete que até então estava no processo de maturação, estava assim concluída a elaboração do sorvete. A calda foi batida em produtora de sorvete descontínua por 10 segundos e depois ligada à posição “frio” por aproximadamente 5min. A temperatura do mix nessa etapa estava a após sair da produtora a temperatura do sorvete foi de - 5°C. O diagrama do processo de produção do sorvete está apresentado no Diagrama 1.

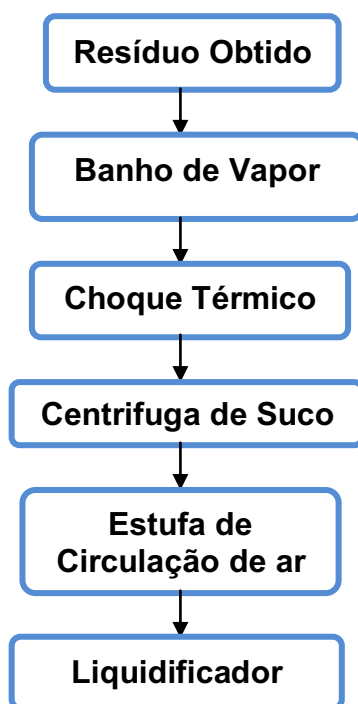
Diagrama 1 - Processamento do Sorvete



3.2.4 Preparação da cobertura crocante

O resíduo obtido submeteu-se ao processo de branqueamento onde foi levado ao banho de vapor por 10 minutos em peneira de metal. Após essa etapa o resíduo sofreu choque térmico em água fria e encaminhou-se o resíduo até a centrifuga de suco onde foi retirado todo o excesso de água em seguida a amostra foi distribuída em bandeja e colocada uma camada de açúcar em baixo e a outra camada em cima e encaminhada para estufa de circulação de ar por 21 horas a 57 °C. Depois de sair da estufa foi batido em liquidificador para obter o aspecto granulado. O diagrama 2 mostra como foi obtida a cobertura crocante.

Diagrama 2 – Processamento da Cobertura Crocante.



Estocagem

O sorvete ficou armazenado no freezer da Universidade em pote de plástico, coberto por papel filme, tampado e identificado com data de fabricação, durante o período em que se aguardava o resultado da análise microbiológica e até o dia da análise sensorial.

3.2.5 Avaliação Microbiológica

Foi realizado uma análise microbiológica para o sorvete a partir da suplementação de clorofila onde a qualidade do produto final é influenciada pelas condições higiênico-sanitárias em que o produto foi obtido, isto se deve a qualidade da matéria-prima, manipulação e armazenamento para garantir a ausência de contaminação (SILVA, 2005).

Foi coletada uma amostra para ser feita a análise microbiológica no laboratório da UTFPR. As amostras foram analisadas e os microrganismos analisados foram os Coliformes termotolerantes e o *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella sp* (PICOLI et al, 2006). (ANEXO 4).

3.2.6 Avaliação Sensorial

Para a análise sensorial segundo DUTCOSKI (1996), foi utilizada a escala hedônica facial de 5 pontos, aplicando um questionário simples com respostas do tipo “gostei” ou “desgostei” em sessenta provadores não treinados (crianças e adultos) para avaliação do sorvete adicionado ou não de cobertura determinando a aceitação do produto final.

No teste de aceitabilidade do sorvete com componentes de suplementação em clorofila e sua cobertura crocante, participaram provadores não treinados de ambos os sexos.

A análise sensorial foi dividida em duas etapas. A primeira foi realizada no laboratório de análise sensorial da UTFPR, em cabines individuais e contou com a participação de 26 provadores estudantes da UTFPR, que voluntariamente experimentaram e avaliaram o sorvete. As amostras foram servidas congeladas cerca de 25g em copinhos de plásticos de 50 mL (como aqueles de café), acompanhada da cobertura crocante. Aos provadores foram servidas também copos com água para enxágüe da boca.

A segunda etapa foi realizada no refeitório da Escola Estadual Monteiro Lobato – Ponta Grossa, com 76 provadores sendo crianças e adolescentes de 5° a 8° com idades entre 10 e 15 anos. Foram improvisadas seis cabines individuais (com caixas de papelão) dispostas uma virada ao contrário para

outra. Os estudantes eram abordados na sala de aula e ali era esclarecido o objetivo deste trabalho, de que era feito o sorvete, a cobertura e a sua importância. A partir dali elas eram convidadas a experimentar o sorvete e seguiam até o refeitório apenas aquelas que gostariam de fazer o teste. Já no refeitório, elas eram orientadas à não se comunicarem durante o teste. Provavam e voltavam para a sala de aula.

A figura 2 exemplifica a ficha da análise sensorial entregue para avaliação dos provadores.

Sorvete de Clorofila com cobertura crocante

Avalie essa amostra usando a escala abaixo para descrever o quanto gostou ou desgostou do produto. Marque um X em apenas uma das opções abaixo.

1. () Desgostei muito
2. () Desgostei
3. () Indiferente
4. () Gostei
5. () Gostei muito

Comentários: _____

Figura 2 - Ficha de avaliação utilizada para o teste de aceitação
Fonte: Adaptado de DUTCOSKY (1996)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para elaboração da cobertura crocante foram realizados ensaios no laboratório de vegetais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, até obtenção da cobertura ideal.

No primeiro teste, o resíduo do sorvete deteriorou-se devido ter excedido o tempo útil em função da indisponibilidade de laboratório.

No segundo ensaio (foto 1) foram utilizados 240 gr de couve, 480 gr de cenoura, 873 gr de maçã, sendo os ingredientes foram lavados e descascados

e triturados no processador de frutas por duas vezes para obter uma menor granulação.

Observou-se que o resultado do segundo ensaio para obter a cobertura crocante foi insatisfatório devido a erros cometidos na hora da preparação, seja esses ao tempo indevido de branqueamento, pois mergulhou-se o resíduo em água quente, o que pode ter cozinhado e tornado o resíduo uma pasta, ou ao mal balanceamento da quantidade de vegetais e frutas ou ainda a ineficiente retirada de água da pasta antes de ir para estufa. Sendo assim, o tempo que a cobertura permaneceu na estufa não foi o suficiente para que houvesse completa evaporação da água da cobertura. Obteve-se assim, uma cobertura com odor indesejável, aspecto ainda úmido e tamanho grosseiro, muitos grumos, a coloração escura e gosto azedo, além do pouco rendimento cerca de 250gr.

O resíduo foi passado pelo processo de branqueamento, mergulhado na água em ebulição por 3 minutos e depois colocado em água fria imediatamente para que ocorresse o choque térmico. A pasta obtida foi distribuída em bandeja e colocada uma camada de açúcar em baixo e a outra camada em cima e encaminhada para estufa de circulação de ar por 24 horas a 57 °C.



Foto1 – Segundo ensaio do resíduo.
Fonte: UTFPR, 2011.

No terceiro ensaio (foto 2) foram utilizados 265 gr de couve , 765 gr de cenoura e 1.780 gr de maçã, resolveu-se ampliar a quantidade de maçã para observar se haveria mudança significativa. Os ingredientes foram lavados e descascados e triturados no processador de frutas apenas uma vez. Não foi realizado o processo de branqueamento e sim o processo de desidratação osmótica (EL-AOUAR et al., 2003) onde o resíduo atingiu 55° Brix.(1 litro de

água para 1 kg de açúcar) e permaneceu imerso por 24 horas com a troca da solução de 12 em 12 horas. Após esse processo o resíduo foi encaminhado para a estufa de circulação de ar por 16 horas. A desidratação osmótica foi feita em temperatura ambiente o que torna o processo um pouco mais longo e foi utilizado o açúcar comercial diretamente sobre as frutas e hortaliças. A quantidade de açúcar é calculada em cerca de 10% do peso fresco das frutas e hortaliças. (CAMARGO et al., 2002; LEAL et al, 2002).

No terceiro ensaio a cobertura obteve um maior rendimento, mas a coloração muito clara pode ser devido à maior quantidade de maçã colocada no balanceamento ou devido às trocas de água para o processo osmótico. Além de não apresentar gosto característico, um odor forte e ruim caracterizou essa cobertura. Apesar do aspecto mais granulado, não era possível ainda de consumir devido ao mau cheiro e ao inexistente sabor que era desejado para a cobertura, o rendimento foi de aproximadamente 286gr.



*Foto 2 – Terceiro ensaio do resíduo.
Fonte: UTFPR, 2011.*

O quarto ensaio (foto 3) foi a que obteve sucesso. Realizado no dia 24 de outubro de 2011 após as tentativas insatisfatórias foram realizadas adaptações no experimento. Devido ao pouco rendimento das coberturas anteriores, optou-se em aumentar um pouco mais a quantidade de matéria prima. Então utilizou-se 1.915 gr de maçã, 915 gr de cenoura, 315 gr de couve, quais foram lavadas, cortadas e trituradas em processador de frutas apenas uma vez.



*Foto 3 – Quarto ensaio
Fonte: UTFPR, 2011.*

O resultado mais satisfatório ocorreu na quarta tentativa, quando se obteve uma cobertura mais aceitável. O aspecto mais apresentável e alcançou-se uma maior granulação, um odor agradável, gosto mais adocicado. Apenas a coloração ficou mais escura, devido ao aumento da quantidade de couve. Acredita-se que esse êxito aconteceu porque adaptou-se um processo para a obtenção da cobertura. Foram corrigidos erros anteriores como, por exemplo, ao invés de mergulhar o resíduo em água em ebulição, foi feito o banho de vapor, levou mais tempo, porém não houve o cozimento da couve. Além disso, o resíduo foi para a centrifuga de sucos para que fosse retirada ao máximo a quantidade de água antes de ir para estufa, isso conferiu aspecto mais granuloso e crocante á cobertura. Foi obtida 340gr de cobertura.

O sorvete por sua vez, atingiu o resultado esperado. Ficou suave, macio e levemente adocicado (uma vez que a intenção era da cobertura ficar doce), coloração bonita que contrastou com os pedacinhos de hortelã presentes. Apenas a formação de bola ficou comprometida, pode ser conferido á pouca quantidade de açúcar ou á pouca quantidade de gordura na formulação.

Teve um rendimento muito bom, ao todo a formulação atingiu 10 litros, sendo mais que suficiente para que fosse realizada toda análise microbiológica e sensorial. Na foto 4 podemos observar a foto da cobertura crocante:



Foto 4 - Cobertura crocante selecionada

Na Foto 5 podemos observar o sorvete pronto:



Foto 5- Sorvete com suplementação em clorofila

O sorvete é um alimento nutritivo com proteínas, vitaminas, cálcio, fósforo, açúcares, gorduras e minerais (NOTICENTER, 2006).

O desenvolvimento de um novo sabor de sorvete e a elaboração da cobertura crocante (resíduo) para transformá-lo em um alimento nutritivo, gera um desafio vencido. A necessidade de uma alimentação saudável, rica em nutrientes, pode ser alcançada com partes dos alimentos que normalmente são desprezadas.

Para a área acadêmica esse produto é muito importante, podendo ser visto como um alimento saudável e não mais como guloseima. Desde que

controlado seu consumo, poderá ser incluso como um alimento complementar ou ainda em uma dieta saudável para as crianças. Com isso, a Tecnologia de Alimentos ganha à confiança e respeito das pessoas e os Tecnólogos ficarão satisfeitos em desenvolver produtos saudáveis e acessíveis para consumo de todos.

Para a elaboração da cobertura, não houve necessidade de aquisição de materiais sofisticados, reutilizou-se aquilo que seria jogado fora.

4.1 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A amostra analisada manteve-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC n° 12 de 2 de janeiro de 2001, da Anvisa, do Ministério da Saúde, que determina que gelados comestíveis podem conter até 5x10 UFC/mL para Coliformes a 45°C; 5x10 UFC/mL para Estafilococos coagulase positiva e ausência em 25g para *Salmonella sp.* Os resultados obtidos podem ser observados em anexo (ANEXO 2) e será apresentada resumidamente na Tabela 6.

Tabela 6 - Laudo Microbiológico Resumido

| MICROORGANISMOS PESQUISADO | RESULTADO DO ENSAIO | PADRÃO MICROBIOLÓGICO SEGUNDO RDC 12/2011 |
|--|---------------------|---|
| COLIFORMES A 45° C | < 10 UFC/g | NÃO HÁ PADRÃO |
| <i>Salmonella sp</i> | Ausência em 25 g | NÃO HÁ PADRÃO |
| Estafilococos Coagulase Positiva | < 10 UFC/g | NÃO HÁ PADRÃO |
| CONCLUSÃO: NÃO EXISTE PADRÃO PARA COLIFORMES A 45° C, <i>Salmonella sp</i> e Estafilococos Coagulase Positiva PARA AMOSTRA ANALISADA. | | |

Fonte: UTFPR, 2011.

4.2 ANÁLISE SENSORIAL

De acordo com a avaliação sensorial, o sorvete e a cobertura elaborada apresentou-se com aceitabilidade média de 83% pelos provadores, em uma escala de 1 a 5 pontos. Segundo DUTCOSKY, para que um produto seja aceito quanto as suas características sensoriais, é necessário que seu índice de aceitabilidade seja, no mínimo, de 70% e, neste estudo, a avaliação sensorial realizada demonstrou que o sorvete e a cobertura apresentaram um bom potencial para consumo.

Podemos observar no gráfico 1 a aceitabilidade do sorvete com a Cobertura Crocante.

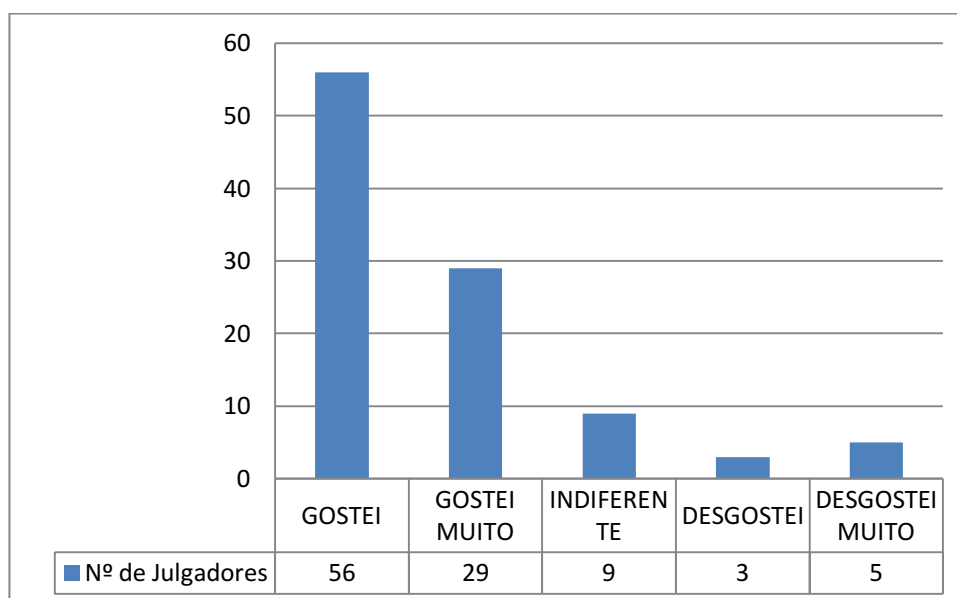


Gráfico 1 - Aceitabilidade do Sorvete com a Cobertura Crocante.
Fonte: Própria Autoria.

Podemos observar também no gráfico 2 a aceitabilidade do sorvete com a Cobertura Crocante na Escola Estadual Monteiro Lobato.

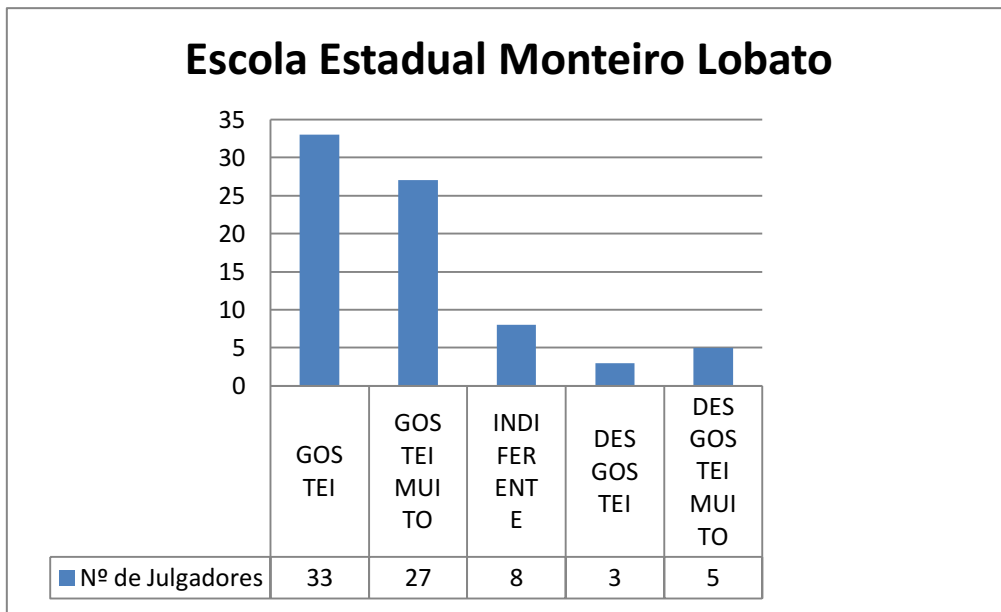


Gráfico 2 - Aceitabilidade do Sorvete com a Cobertura Crocante na Escola Estadual Monteiro Lobato.
Fonte: Própria Autoria.

E no gráfico 3 podemos observar a aceitabilidade Geral do Sorvete com a Cobertura Crocante:

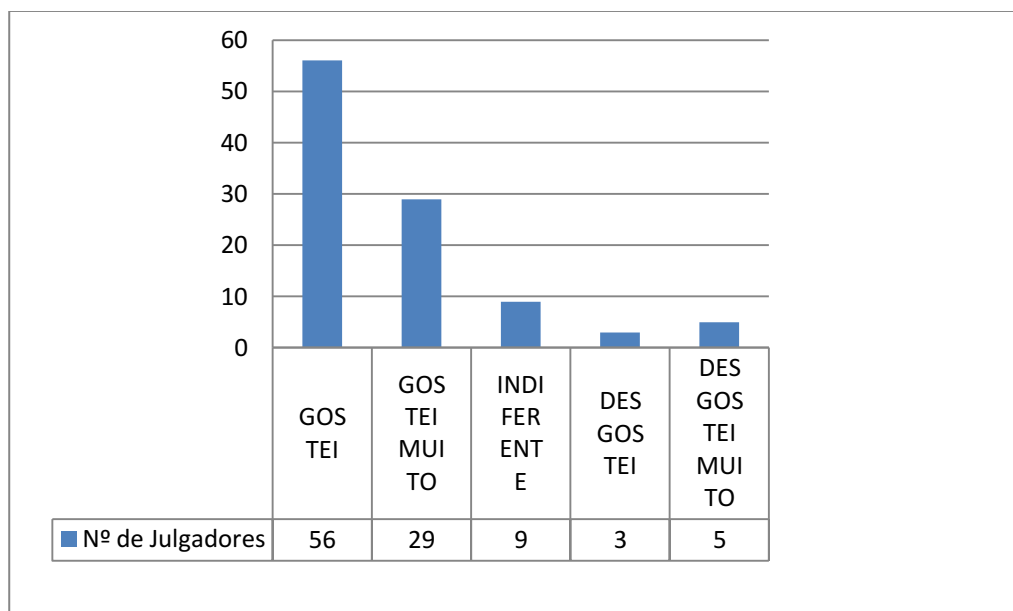


Gráfico 3 – Aceitabilidade Geral do Sorvete com a Cobertura Crocante.
Fonte: Própria Autoria.

Comentários de algumas Fichas de Avaliação:

- Um sabor diferente;
- Com a cobertura o sorvete fica mais saboroso;
- Diferente e Marcante;
- Bem suave o sabor;
- Consumiria sem a cobertura;
- Gosto forte de Leite.

5 CONCLUSÃO

O alto índice de aceitabilidade do sorvete com suplementação de clorofila e cobertura crocante demonstra que o novo produto atingiu as expectativas do estudo. A partir dos comentários obtidos na análise sensorial poderá ser feita mais modificações para melhorar o sorvete e atribuir mais características benéficas.

A cobertura foi obtida depois de sucessivas adaptações no método do branqueamento e parcialmente pela desidratação osmótica que era o objetivo. A avaliação microbiológica foi aprovada conforme os padrões exigidos pela legislação para sorvetes.

6. SUGESTÕES PARA PESQUISAS POSTERIORES

- Aumentar a quantidade de açúcar e ou gordura usada para a formulação do sorvete á fim de melhorar a textura (formação de bola).
- Aprimorar a formulação da cobertura crocante, ou seja, deixá-la visualmente mais bonita e mais crocante (como solicitado em análise sensorial).

- Acrescentar novas fontes de clorofila na formulação do sorvete.
- Fazer novas análises sensoriais com adultos praticantes de academias, clubes...
- Estudar os benefícios que esse sorvete pode trazer para diabéticos, pessoas que fazem reeducação alimentar, pessoas que querem emagrecer, crianças com anemia ou mesmo com câncer (tratamento).

REFERÊNCIAS

ABIS. **Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes**. Disponível em: <http://www.abis.com.br>. Acesso em: 31-ago-2011.

ARBUCKLE, Wendell S. **Ice cream**. 3ª ed. USA: AVI Publishing Company, 1977. 517p.

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.

BARBOZA, L. M. V.; FREITAS, R.J.S. de; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil Alimentos**, n.18, 34 p., jan./fev., 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos - ANVISA. **Regulamento Técnico Referente a Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis**.

CAMARGO, G.A.; MORETTI, R.H.; LICCIARDO, R. **O uso de açúcar líquido e sal para concentração osmótica do tomate seco**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18, Porto Alegre, 2002. Anais. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002.

COAN, Paula Guimarães. **Qualidade e industrialização da maçã**. Disponível em <http://www.tcc.cca.ufsc.br/agronomia/RAGR009.pdf> acessado em 12/07/2011.

COPETTI, Fernando César. **Análise sensorial, bromatológica e elaboração de pão Hiperproteico: uma proposta inovadora de alimento com alto Valor biológico**. Disponível em <http://www.faq.edu.br/graduacao/nutricao/resumos2007/Fernando%20C.%20Copetti.pdf> acessado em 10/07/2011.

DIAS, M.C. **Comida jogada fora**. Correio Braziliense, 31 de Agosto de 2003. Disponível em <http://www.consciencia.net/2003/09/06/comida.html> Acesso em 24/06/2011

EDITORA INSUMOS LTDA, **Os estabilizantes em sorvetes**. Disponível em <http://www.insumos.com.br/sorvetes_e_casquinhas/materias/88.pdf> acessado em 03/07/2011.

FURTUNATO, Dalva. Maria. Nóbrega. Alimentação Alternativa (Multimistura) e seus Principais Componentes. **Informativo Profissional do Conselho Federal de Farmácia**. Infamar. Brasília, v.19, n.5/8, p.103-110, 2007.

GONDIM, Jussara Aparecida Melo et al. Composição Centesimal e de Minerais em Casca de Frutas. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. São Paulo, v.25, n.4, p.825-827, out./dez.2005.

JUNQUEIRA, A.H.; LUENGO, R.F.A. **Mercados diferenciados de hortaliças**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, n. 2, p. 95-99, 2000.

LOMBARDI, R. Homogeneização no processo de preparação da mistura de sorvete, **Revista Sorveteria e Confeitaria Brasileira**, n. 153, 2003.

MATTAR, Helio. **Caderno Temático: a nutrição e o consumo consciente**. São Paulo, 2007; Disponível em <<http://www.akatu.org.br>> Acesso em 24/06/2011

PIMENTEL, Alexandre. **Um milagre chamado clorofila**. Disponível em <http://www.pandavas.org.br/pag_comp/clorofila.htm> acessado em 15/07/2011.

Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/379_99.htm>. Acesso em: 19-set-2011.

Processo de fabricação. Disponível em <<http://www.td.utfpr.edu.br/janesca/Sorvete%20Processo%20de%20Fabrica%E7%E3o.pdf>> acessado em 17/06/2011.

Reportagens Globo, **Conheça os benefícios da Clorofila**. Disponível em <<http://www.geocities.ws/adrifbv/reportagemglobo.htm>> acessado em 29/06/2011.

Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Disponível em http://www.abic.com.br/arquivos/leg_resolucao12_01_anvisa.pdf Acesso em 20-set-2011.

Resolução RDC nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. Disponível em <http://elegis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=9059>, acesso em: 20-set-2011.

SANTOS, Lígia Amparo da Silva ET AL. Uso e Percepções da Alimentação Alternativa no Estado da Bahia: um estudo preliminar. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.14, p. 35-40, 2001.

SESI- Serviço Social da Indústria. **Alimente-se Bem com R\$1,00**, São Paulo, 8ª Ed., Agosto 2004.

SOLER, M. P. Industrialização de geléias. Campinas: ITAL: Rede de Informação de Tecnologia Industrial Brasileira, 1991. 72p.

SOUZA, J. C. B. et al. **Sorvete: composição, processamento e Viabilidade da adição de probiótico**. Disponível em <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1401/923>> acessado em 28/06/2011.

TEIXEIRA, Evanilda et al. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis, Ed. da UFSC.1987.

ANEXOS

ANEXO 1 - Legislação de Gelados Comestíveis

LEGISLAÇÃO DE GELADOS COMESTÍVEIS

Portaria n ° 379, de 26 de abril de 1999

(DOU de 29/04/1999)

O Secretário de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, no uso de suas atribuições legais e considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos visando a proteção à saúde da população e da necessidade de fixar a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer o Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis, resolve:

Art.1o Aprovar o Regulamento Técnico referente a Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis, constante do anexo desta Portaria.

Art.2o As empresas têm o prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a contar da data da publicação deste Regulamento, para se adequarem ao mesmo.

Art.3o O descumprimento desta Portaria constitui infração sanitária sujeitando os infratores às penalidades da Lei n° 6.437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis

Art. 4o Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, em especial, o item referente a Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis da Resolução Normativa n° 4/78 - Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional da Saúde e o item referente a mistura ou pó para sorvete, letra d, da Resolução no 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos.

GONZALO VECINA NETO

ANEXO

Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis

1.ALCANCE

1.1. Objetivo: Fixar a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer os Gelados Comestíveis, pré-embalados ou não e os Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis.

1.2. Âmbito de Aplicação: Aplica-se aos Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis ,conforme definido no item 2.1.

2.DESCRICÃO

2.1.Definições

2.1.1. Gelados Comestíveis: são produtos alimentícios obtidos a partir 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 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, classificados conforme o item 2.2..

2.1.2. Preparados para Gelados Comestíveis: são os produtos líquidos que contém todos os ingredientes necessários em quantidades tais que, quando submetidos ao congelamento, o alimento resultante obedeça a uma das classificações previstas no item 2.2..

2.1.3. Pós para o Preparo de Gelados Comestíveis: são os produtos constituídos por uma mistura de pós de vários ingredientes e aditivos, destinados ao preparo de gelados comestíveis pela adição de água e ou leite, que resultem em um produto que atenda a uma das classificações previstas no item 2.2..

2.1.4. Bases para Gelados Comestíveis: são os produtos constituídos de estabilizantes e ou emulsionantes e espessantes, podendo conter outros aditivos e ingredientes necessários à

obtenção de um produto que atenda a uma das classificações previstas no item 2.2., mediante a adição de água e/ou leite e outros ingredientes necessários à obtenção do produto final.

2.2. Classificação

2.2.1. Quanto a composição básica, conforme prevista no Anexo I:

2.2.1.1. Sorvetes de creme: são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou gorduras comestíveis, conforme previsto no Anexo I, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.

2.2.1.2. Sorvetes de leite: são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos conforme previsto no Anexo I, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.

2.2.1.3. Sorvetes: são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares e nos quais os teores de gordura e ou proteína são total ou parcialmente de origem não láctea, conforme previsto no Anexo I, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.

2.2.1.4. Sherbets: são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares e que contém apenas uma pequena proporção de gorduras e proteínas as quais podem ser total ou parcialmente de origem não láctea, conforme previsto no Anexo I, podendo ser adicionados de outros ingredientes alimentares.

2.2.1.5. Gelados de frutas ou Sorbets: são produtos elaborados basicamente com polpas, sucos ou pedaços de frutas e açúcares conforme previsto no anexo I, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.

2.2.1.6. Gelados: são os produtos elaborados basicamente com açúcares, podendo ou não conter polpas, sucos, pedaços de frutas e outras matérias primas, conforme previsto no anexo I, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.

2.2.2. Quanto ao processo de fabricação e apresentação:

2.2.2.1. Sorvetes de massa ou cremosos: são misturas homogêneas ou não de ingredientes alimentares, batidas e resfriadas até o congelamento, resultando em massa aerada.

2.2.2.2. Picolés: são porções individuais de gelados comestíveis de várias composições geralmente suportadas por uma haste, obtidas por resfriamento até congelamento da mistura homogênea ou não, de ingredientes alimentares, com ou sem batimento.

2.2.2.3. Produtos especiais gelados: são os gelados mistos constituídos por qualquer das modalidades de gelados comestíveis relacionados neste Regulamento, em combinação com alimentos não gelados, representados por porções situadas interna e ou externamente ao conjunto, tais como: Sanduíche de sorvete, bolo de sorvete, torta gelada.

2.3. Designação: são designados de acordo com a sua classificação, composição, substância que o caracteriza, tipo, nome tradicional consagrado pelo uso e ou sua forma de apresentação.

2.3.1. Os produtos definidos nos itens 2.1.2. , 2.1.3. e 2.1.4. serão designados respectivamente como : preparados para gelados comestíveis, pós para o preparo de gelados comestíveis, bases para gelados comestíveis , seguido da classificação, composição, substância que o caracteriza , tipo, nome tradicional consagrado pelo uso e ou sua forma de apresentação.

3. REFERÊNCIAS

3.1. ARGENTINA. Helados y Polvos Para Prepararlos. Código Alimentario Argentino Actualizado, Capitulo XII, pág 352, 1997

3.2. BRASIL. Resolução Normativa nº 4 de 1978. Padrão de Identidade e Qualidade para Gelados Comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, 20 de setembro, Seção I, parte I.

3.3. CODEX ALIMENTARIUS. Codex Satn 137-1981. Edible Ices and Ice Mixes. Abridged - Miscellaneous Standards, divison 16, pág 16.4, 1989.

3.4. INSTITUTO DEL GELATO ITALIANO. Codice di Autodisciplina per i Prodotti della Gelateriale. Roma, 1994

3.5. URUGUAI. Decreto 315/994 de 14 de julio de 1994. Capitulo 18 - Helados. Diario Oficial, Montevideo, 14 de julio de 1994, pág 323.

4. COMPOSIÇÃO E REQUISITOS

4.1. Composição

4.1.1. Ingredientes Obrigatórios

4.1.1.1. Sorvetes de creme: leite e ou derivados lácteos e ou outras gorduras comestíveis, conforme previsto no Anexo I.

4.1.1.2. Sorvetes de leite: leite e ou derivados lácteos, conforme previsto no Anexo I.

4.1.1.3. Sorvetes: 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, conforme previsto no Anexo I.

4.1.1.4. Sherbets: leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares, conforme previsto no Anexo I.

4.1.1.5. Gelados de frutas ou Sorbets: polpas e ou sucos e ou pedaços de frutas e açúcares, conforme previsto no Anexo I.

4.1.1.6. Gelados: açúcares e ou polpas e ou sucos e ou pedaços de frutas, conforme previsto no Anexo I.

4.1.2. Ingredientes Opcionais

Leite, seus constituintes e ou derivados lácteos (gorduras, proteínas) frescos, concentrados, em pó, fermentados, reconstituídos ou "recombinados"; outras gorduras e óleos comestíveis; outras proteínas comestíveis; água potável; açúcares; frutas e produtos de frutas; cacau em pó e produtos de cacau; ovos e seus derivados e outras substâncias alimentícias que não descaracterizem o produto.

4.2. Requisitos

4.2.1. Características sensoriais

4.2.1.1. Aspecto: característico do gelado comestível

4.2.1.2. Cor: característica do gelado comestível

4.2.1.3. Sabor: característico do gelado comestível

4.2.1.4. Odor: característico do gelado comestível

4.2.1.5. Textura: característica do gelado comestível

4.2.2. Características Físico- Químicas e Químicas

Devem obedecer os parâmetros definidos no Anexo 1

4.2.3. Condições de Conservação

Os Gelados Comestíveis devem ser mantidos a uma temperatura máxima de -18°C (no produto). Quando da exposição de venda é tolerada a temperatura máxima de -12°C (no produto). Nos equipamentos para venda ambulante, sem unidade de refrigeração própria, é tolerada temperatura máxima de -5°C (no produto).

4.2.4. Requisitos de Composição

4.2.4.1. Os Gelados Comestíveis adicionados de ovos e seus derivados, quando for apregoada esta condição, devem obedecer ao disposto nas colunas 1.2, 2.2, e 3.2 do Anexo I.

4.2.4.2. As especificações relativas à composição dos "Produtos Especiais Gelados" aplicam-se exclusivamente à parte constituída pelos gelados comestíveis, sendo que a parte constituída pelos alimentos não gelados deve atender legislação específica.

4.3. Acondicionamento

O produto deve ser acondicionado em embalagens adequadas às condições de transporte e armazenamento e que confirmam ao produto a proteção necessária.

5. Aditivos e Coadjuvantes de Tecnologia/elaboração

5.1. É permitida a utilização de aditivos intencionais e coadjuvantes de tecnologia conforme legislação específica.

5.2. Nos produtos que contenham cacau ou seus derivados e sejam denominados "de chocolate", conforme Anexo I deste Regulamento, é proibida a utilização de aromas de cacau e chocolate.

5.3. Nos produtos contendo ovo na sua designação não é tolerada a presença de corantes amarelos.

6. Contaminantes

Devem estar em consonância com os níveis toleráveis na matéria-prima empregada, estabelecidos pela legislação específica.

7. Higiene

7.1. Considerações Gerais

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 microrganismos patogênicos.

A obrigatoriedade do tratamento térmico não se aplica aos outros ingredientes e aditivos utilizados no preparo de gelados comestíveis, desde que o produto final atenda aos padrões microbiológicos previstos na legislação específica.

7.2. Critérios macroscópicos: Devem obedecer à legislação específica.

7.3. Critérios microscópicos: Devem obedecer à legislação específica.

7.4. Critérios microbiológicos: Devem obedecer à legislação específica.

8. Pesos e Medidas

Devem obedecer à legislação específica.

9. Rotulagem

Devem obedecer à legislação específica.

10. MÉTODOS DE ANÁLISE/AMOSTRAGEM

A avaliação da identidade e qualidade deverá ser realizada de acordo com os planos de amostragem e métodos de análise adotados e/ou recomendados pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC), pela Organização Internacional de Normalização (ISO), pelo Instituto Adolfo Lutz, pelo Food Chemicals Codex, pela American Public Health Association (APHA), pelo Bacteriological Analytical Manual (BAM) e pela Comissão do Codex Alimentarius e seus comitês específicos, até que venham a ser aprovados planos de amostragem e métodos de análises pelo Ministério da Saúde.

ANEXO 1

COMPOSIÇÃO (VALORES MÍNIMOS EM PERCENTAGEM, g/100g, DE PRODUTO FINAL)

| | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | 5 | 6 | |
|---|----------------------------|----------|------------|----------------------|----------|------------|----------|----------|---------|------------|--|---------|----|
| | SORVETES DE CREME (d) | | | SORVETES DE LEITE | | | SORVETES | | | "SHERBETS" | GELADOS DE FRUTAS OU "SORBETS" | GELADOS | |
| SÓLIDOS TOTAIS | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | | | | |
| | | + OVO | + FRUTA | | + OVO | + FRUTA | | + OVO | +FRUTA | | (e) | (e) | |
| | | 32 | 32 | 30 (e) | 28 | 28 | 26 (e) | 28 | 28 | 26 (e) | 20 | 20 | 10 |
| GORDURA LÁCTEA | 3 | 3 | (a) 3 | 2,5 | 2,5 | (a) 2,5 | | 3 | (a) 3 | 1 | | | |
| TOTAL DE GORDURAS | 8 | 8 | (a) 7 | | | | | | | | | | |
| COMESTÍVEIS | | | | | | | | | | | | | |
| PROTEÍNAS DE LEITE | 2,5 | 2,5 | (a) 2,5 | 2,5 | 2,5 | (a) 2,5 | 2,5 | 2,5 | (a) 2,5 | 1 | | | |
| OUTRAS PROTEÍNAS | | | | | | | | | | | | | |
| COMESTÍVEIS | | | | | | | | | | | | | |
| SÓLIDOS TOTAIS, GEMA DE OVO OU EQUIVALENTE DECLARADO | | 1,4 | | | 1,4 | | | 1,4 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| SÓLIDOS DE CACAU (c) | | | | 3 | 3 | | 3 | 3 | | 3 | | |
| DENSIDADE APARENTE g/Litro (b) | 475 | 475 | 475 | 475 | 475 | 475 | 475 | 475 | 475 | 475 | 475 | 475 |
| | | | | | | | | | | | | |

(a) Porcentagem sobre o peso do produto, excluída a fruta.

(b) Densidade aparente é a medida do ar incorporado ao sorvete (overrun) mediante batimento e é expressa em gramas/litro.

(c) Os Gelados Comestíveis aqui caracterizados serão denominados "de chocolate"

(d) Para efeito desses padrões, a expressão "NATA" equivale a "CREME", limitando o seu uso para os produtos que preenchem as composições indicadas na coluna 1.

(e) Os gelados comestíveis cuja denominação signifique ou dê a entender que contém frutas ou produtos de frutas, deverão ter no mínimo 3% de fruta fresca, polpa, suco ou seu equivalente. Quando o gelado comestível contiver mistura de frutas ou produtos de frutas e o rótulo não mencionar individualmente, o teor mínimo total deverá ser de 3%.

Exceção: os gelados comestíveis de laranja e de tangerina deverão ter no mínimo 6% de fruta fresca, polpa, suco ou equivalente.

Os gelados comestíveis cuja denominação signifique ou dê a entender que contém sementes de oleaginosas (avelã, castanha do Pará, nozes e outras) deverão conter, no mínimo, 2% das mesmas.

ANEXO 2 - Laudo da Análise Microbiológica

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

RELATÓRIO DE ENSAIO

DATA DE EMISSÃO: 25/10/2011

NÚMERO DA AMOSTRA: 01

PRODUTO: Sorvete de clorofila

NOME/RAZÃO SOCIAL: Claudia Félix, Luana Sagais, Daiane Colarites

MUNICÍPIO: Ponta Grossa

DATA DA COLETA : 18/10/2011

DATA DO RECEBIMENTO: 18/10/2011

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

| MICROORGANISMOS PESQUISADO | RESULTADO DO ENSAIO | PADRÃO MICROBIOLÓGICO SEGUNDO RDC 12/2011 ANVISA |
|-------------------------------------|------------------------|---|
| Coliformes a 45°C | < 10UFC/g | NÃO HÁ PADRÃO |
| <i>Salmonella sp</i> | Ausência em 25g | NÃO HÁ PADRÃO |
| Estafilococos Coagulase Positiva | <10 UFC/g | NÃO HÁ PADRÃO |

CONCLUSÃO: NÃO EXISTE PADRÃO PARA Coliformes a 45°C, *Salmonella sp* e Estafilococos Coagulase Positiva PARA A AMOSTRA ANALISADA. PORTANTO O RESULTADO FICA A CARGO DO ÓRGÃO FISCALIZADOR.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

GIOVANA ARRUDA M. PIETROWSKI CRBIO 28.595-03 D

DENISE MILLEO ALMEIDA

CRBIO 28.596- 03 D

D. Almeida

ANEXO 3 - Fotos das tentativas de cobertura



Foto 6 - Cobertura Crocante

A foto acima mostra três amostras de coberturas crocantes, respectivamente: primeira terceira, e terceira tentativa.



Foto 7 - Segunda tentativa



Foto 8 - Terceira tentativa



Foto 9 – Quarta tentativa

ANEXO 4 - Análise Sensorial na Escola Estadual Monteiro Lobato



Foto 10 – Cabines Utilizadas



Foto 11 – Crianças da Escola Estadual Monteiro Lobato (Ponta Grossa-Pr)